



இயற்பியல்

மேல்நிலை இரண்டாமாண்டு



PREPARED BY

LAKSHMANAN K PGT IN PHYSICS

GHSS VETTANVIDUTHI

9500440393

பொருளடக்கம்

அலகு எண்	தலைப்பு	பக்கம்
1	நிலை மின்னியல்	1
2	மின்னோட்டவியல்	17
3	காந்தவியல் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள்	26
4	மின் காந்த தூண்டலும் மாறுதிசை மின்னோட்டமும்	43
5	மின் காந்த அலைகள்	63
6	கதிர் ஒளியியல்	70
7	அலை ஒளியியல்	84
8	கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப்பண்பு	100
9	அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்	112
10	எலக்ட்ரானியல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்	128
11	இயற்பியலின் அண்மைக்கால வளர்ச்சிகள்	146
	ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்	149

www.Padasalai.Net

அலகு 1 - நிலைமின்னியல்

குறுவினாக்கள் (2 & 3 மதிப்பெண்)

1. மின்னூட்டங்களின் குவாண்டமாக்கல் எ.எ?

எந்த ஒரு மின்னூட்ட மதிப்பும் e என்ற அடிப்படை மதிப்பின் முழு மடங்காகவே இருக்கும்.

$$q = ne$$

2. கூலும் விதியின் வெக்டர் வடிவத்தை எழுதி அதிலுள்ள ஒவ்வொரு குறியீடும் எதைச் சுட்டுகிறது என்பதைக் கூறுக.

$$\vec{F}_{21} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{12}$$

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

$\hat{r}_{12} \rightarrow q_1$ இலிருந்து q_2 ஐ நோக்கிய அலகு வெக்டர்

$k \rightarrow$ தகவு மாறிலி

3. கூலும் விசைக்கும் புவியீர்ப்பு விசைக்கும் வேறுபாடுகளை கூறு.

	கூலும் விசை	புவியீர்ப்பு விசை
1	விலக்கு விசை அல்லது கவர்ச்சி விசை	எப்போதும் கவர்ச்சி விசையாகவே இருக்கும்
2	வலிமை மிக அதிகம்	வலிமை மிகக் குறைவு.
3	ஊடகத்தை சார்ந்தது..	ஊடகத்தை சார்ந்ததல்ல

4. மேற்பொருந்துதல் தத்துவத்தை பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

ஒரு குறிப்பிட்ட மின் துகள் மீது செயல்படும் மொத்த விசை மற்ற அனைத்து மின் துகள்கள் அதன் மீது செயல்படுத்தும் விசைகளின் வெக்டர் கூடுதலுக்கு சமம்

5. மின்புலம் வரையறு. MAR 23

ஒரு புள்ளியில் மின்புலம் என்பது ஓரலகு மின்னூட்டம் கொண்ட மின் துகளால் உணரப்படும் விசை ஆகும்.

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

6. மின்புலக்கோடுகள் எ.எ?

புறவெளியில் ஒரு பகுதியில் மின்புலத்தை காண்பிக்க வரையப்படும் தொடர் கோடுகள் மின்புலக்கோடுகள் எனப்படும்.

7. மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளாது ஏன்?

மின்புலக்கோடுகள் வெட்டிக்கொண்டால், ஒரே புள்ளியில் இருவேறு மின்புல வெக்டர்கள் உள்ள நிலை ஏற்படும்.

வெட்டுப் புள்ளியில் வைக்கப்படும் ஒரு மின்துகளானது ஒரே நேரத்தில் இருவேறு திசைகளில் நகர வேண்டும்.

8. மின் இருமுனை என்றால் என்ன?

மிகச்சிறிய இடைவெளியில் பிரிக்கப்பட்ட இரு சமமான வேறின மின்துகள்கள் மின் இருமுனை எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்: CO , நீர், அம்மோனியா, HCl

9. மின் இருமுனைத் திருப்புத்திறனின் பொதுவான வரையறை தருக.

மின் இருமுனை திருப்புத்திறன் = ஏதேனும் ஒரு மின்னூட்டம் \times இடைப்பட்ட தொலைவு

$$|\vec{p}| = 2qa \quad \text{அலகு : } Cm$$

புள்ளி மின்துகள்கள் அடங்கிய தொகுப்பிற்கு, மின் இருமுனைதிருப்புத்திறன்,

$$\vec{p} = \sum_{i=1}^n q_i \vec{r}_i$$

மின்இருமுனைதிருப்புத்திறனின் திசையானது இரு மின்துகள்களை இணைக்கும் கோட்டின் வழியே $-q$ விலிருந்து $+q$ ஐ நோக்கி அமைகிறது.

10. நிலை மின்னழுத்தம் வரையறு. (AUG 21)

ஒரலகு நேர்மின்னூட்டத்தை முடிவிலாத் தொலைவிலிருந்து சீரான திசைவேகத்துடன் அப்புள்ளிக்கு கொண்டுவர புற விசையால் செய்யப்படும் வேலை.

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

11. சம மின்னழுத்த பரப்பு எ.எ?

ஒரு பரப்பிலுள்ள அனைத்து புள்ளிகளிலும் சம மின்னழுத்தம் கொண்டிருக்கும் பரப்பு.

12. சம மின்னழுத்த பரப்பின் பண்புகள் யாவை?

- சம மின்னழுத்த பரப்பில் ஒரு மின் துகளை நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை சுழி
- சம மின்னழுத்தப் பரப்புக்கு செங்குத்தாக மின்புலம் இருக்கும்.

13. மின்புலம் நிலை மின்னழுத்தம் இடையிலான தொடர்பினைத் தருக

மின்புலமானது எதிர்க்குறி மின்னழுத்த சரிவுக்குச் சமம்

$$E = - \frac{dV}{dx}$$

14. நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் வரையறு.

q_2 என்ற மின்துகளை முடிவிலாத் தொலைவில் இருந்து q_1 க்கு r தொலைவில் உள்ள புள்ளிக்கு கொண்டு வர செய்யப்படும் வேலை.

15. மின் பாயம் வரையறு. அலகு என்ன?

மின்புலக் கோடுகளுக்கு குறுக்கே அமைந்த பரப்பு வழியே பாயும் மின்புலக்கோடுகளின் எண்ணிக்கை

அலகு: Nm^2C^{-1}

16. நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் அடர்த்தி எ.எ?

மின்தேக்கியின் தட்டுகளுக்கிடையே உள்ள பகுதியின் ஒரலகு பருமனில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றல் நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் அடர்த்தி எனப்படும்.

17. நிலைமின் தடுப்புறை குறிப்பு வரைக

கடத்தியின் புறப்பரப்பிலுள்ள மின்துகள்கள் எதுவாக இருந்தாலும் மற்றும் கடத்திக்கு வெளியே மின்னியல் மாறுபாடுகள் ஏற்பட்டாலும் கடத்தியின் குழிவுப்பகுதியில் மின்புலம் சுழியாக இருக்கும். இது நிலை மின் தடுப்புறையாக செயல்படும்.

18. மின்காப்பின் மின்முனைவாக்கல் என்றால் என்ன?

மின் காப்பு பொருளில் ஓரலகு பருமனில் தூண்டப்படும் மொத்த இருமுனை திருப்புத்திறன் முனைவாக்கம் எனப்படும்.

$$\vec{P} = \chi_e \vec{E}_{ext}$$

19. மின்காப்பு வலிமை என்றால் என்ன?

மின்காப்பு முறிவு ஏற்படுவதற்கு முன் மின்காப்பு ஒன்று தாங்கக்கூடிய பெரும மின்புலம்

20. மின்தேக்குதிறன் வரையறு.

மின்தேக்கி என்பது மின்னூட்டத்தை சேமிக்கும் சாதனம்.

ஒரு தட்டில் உள்ள மின்னூட்டத்துக்கும் தட்டுகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தத்துக்கும் இடையேயுள்ள தகவு மின்தேக்குதிறன் ஆகும்.

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

21. ஒளி வட்ட மின்னிறக்கம் அல்லது கூர்முனை செயல்பாடு எ.எ? (MAR 20)

கடத்தியின் கூர்முனைப் பகுதியிலுள்ள மின் துகள்களின் மின்னூட்டம் குறையும் நிகழ்வு

பெருவினாக்கள் (3 & 5 மதிப்பெண்)

1. மின் துகள்களின் அடிப்படை பண்புகளை விவாதிக்க

- பிரபஞ்சத்தில் உள்ள அனைத்து பொருள்களும் அணுக்களால் ஆனவை. அணுக்கள் புரோட்டான், எலெக்ட்ரான், நியூட்ரான்களால் ஆனவை.
- மின்னூட்டம் ஒரு உள்ளாந்த பண்பாகும்.
- மின்னூட்டத்தின் SI அலகு கூலும் (C)

மின்னூட்ட மாறாத் தன்மை

மின்னூட்டத்தை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது. எந்த இயற்கை நிகழ்விலும் மொத்த மின்னூட்ட மாற்றம் சுழி.

மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல்

எந்த ஒரு மின்னூட்ட மதிப்பும் e என்ற அடிப்படை மதிப்பின் முழு மடங்காகவே இருக்கும்.

$$q = ne$$

2. கூலும் விதி மற்றும் அதன் பல்வேறு தன்மைகள் குறித்து விரிவாக கூறுக.

நிலை மின் விசையானது புள்ளி மின் துகள்களின் பெருக்கலுக்கு நேர்தகவிலும் அவற்றுக்கு இடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்தகவிலும் இருக்கும்.

விசையின் திசை மின் துகள்களை இணைக்கும் கோட்டின் வழியே செயல்படும்.

- $\vec{F}_{21} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{12}$
- $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$
- வெற்றிடத்தில் விடுதிறன் $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$

- ஒரு கூலும் மின்னூட்ட மதிப்பு கொண்ட ஒரு மீட்டர் இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரு மின் துகள்களுக்கு இடையே செயல்படும் விசையின் மதிப்பு $F = 9 \times 10^9 N$
- வெற்றிடத்திற்கான கூலும் விதி $\vec{F}_{21} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{12}$
- வெற்றிடம் அல்லாத ஊடகத்தில் $\vec{F}_{21} = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{12}$
- $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$
- கூலும் விதி நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியின் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது.
- $\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$
- கூலும் விதி புள்ளி மின் துகள்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும்
- வெற்றிடத்தில் செயல்படும் நிலைமின் விசை மற்ற ஊடகங்களில் செயல்படும் விசையைவிட அதிகம்

3. மின்புலத்தை வரையறுத்து அதன் பல்வேறு தன்மைகளை விவாதிக்க

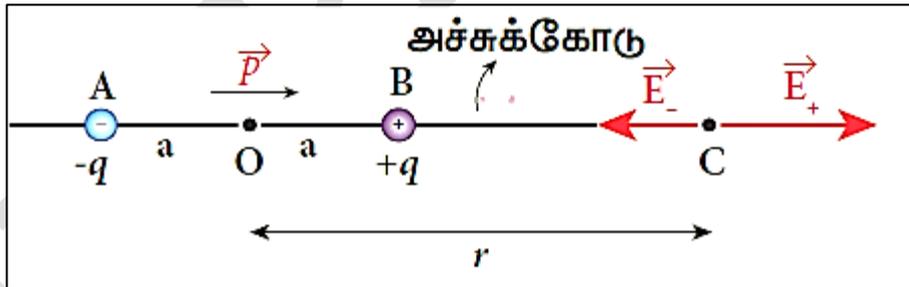
ஒரு புள்ளியில் மின்புலம் என்பது ஓரலகு மின்னூட்டம் கொண்ட மின் துகளால் உணரப்படும் விசை ஆகும்.

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

அலகு: NC^{-1}

மின்புலத்தின் தன்மைகள்:

- நேர் மின்னூட்டமாக இருந்தால் வெளிநோக்கியும் எதிர் மின்னூட்டமாக இருந்தால் உள் நோக்கியும் செயல்படும்
 - சோதனை மின்னூட்ட மதிப்பை சார்ந்தது அல்ல.
 - மின்புலம் ஒரு வெக்டர் அளவு.
 - சோதனை மின் துகளின் மின்னூட்ட அளவு மூல மின் துகளின் மின்புலத்தை பாதிக்காதவாறு இருக்க வேண்டும்.
 - மின்புலம் இரு வகைப்படும். 1. சீரான மின்புலம் 2. சீரற்ற மின்புலம்
4. மின் இருமுனையால் அச்சகோட்டில் ஏற்படும் மின்புலத்தை கணக்கிடுக. (AUG 21)



AB என்பது மின் இருமுனை

இருமுனையின் மையம் O விலிருந்து அச்சகோட்டில் r தொலைவில் C உள்ளது.

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

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

$$\text{தொகுபயன் மின்புலம்} \quad \vec{E}_{tot} = \vec{E}_+ + \vec{E}_-$$

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

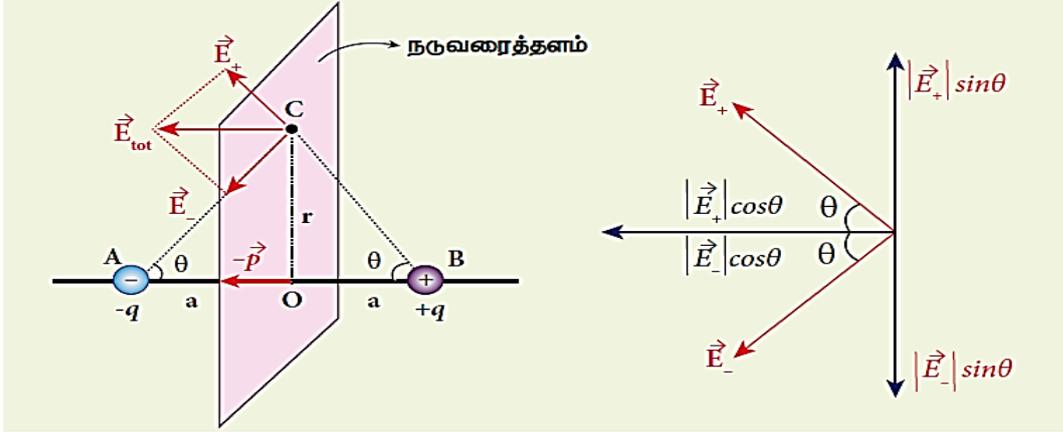
$$\vec{E}_{tot} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} q \left(\frac{4ra}{(r^2-a^2)^2} \right) \hat{p}$$

$$r \gg a \quad \text{எனில்} \quad \vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2\vec{p}}{r^3},$$

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

\vec{E} - யானது மின் இருமுனைத் திருப்புத்திறன் திசையில் செயல்படுகிறது.

5. மின் இருமுனையால் நடுவரைக்கோட்டில் ஏற்படும் மின்புலத்தை கணக்கிடுக.



- AB என்பது மின் இருமுனை
- இருமுனையின் மையம் O விலிருந்து நடுவரைத்தளத்தில் r தொலைவில் C உள்ளது.
- +q மற்றும் -q இரண்டிலிருந்தும் சம தொலைவில் C உள்ளதால் மின்புலங்களின் எண்மதிப்பு சமமாகும்.
- \vec{E}_+ இன் திசை BC திசையிலும் \vec{E}_- இன் திசை CA திசையிலும் செயல்படுவதால் இரு கூறுகளாக பிரிக்கவேண்டும்.
- செங்குத்துக் கூறுகள் $|\vec{E}_+| \sin\theta$ மற்றும் $|\vec{E}_-| \sin\theta$ சமன் செய்யப்படுகின்றன.
- தொகுபயன் மின்புலம் இணைக்கூறுகளின் கூடுதலுக்கு சமமாகவும் $-\hat{p}$ திசையிலும் அமையும்.

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

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

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

$$\vec{E}_{tot} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qa}{(r^2+a^2)^{3/2}} \hat{p}$$

$$\vec{E}_{tot} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p}}{(r^2+a^2)^{3/2}}$$

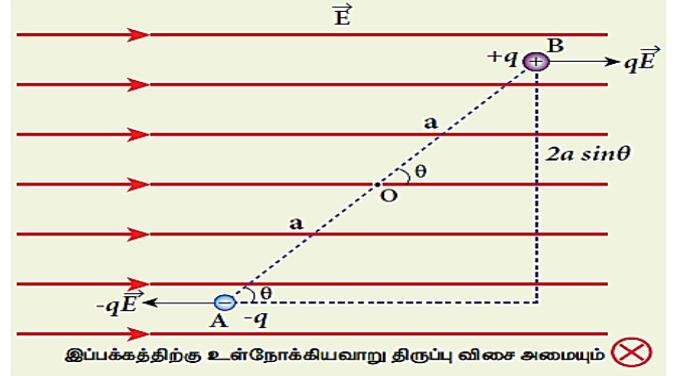
$$\vec{p} = 2qa\hat{p}$$

$r \gg a$ எனில்

$$\vec{E}_{tot} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p}}{r^3}$$

6. சீரான மின் புலத்தில் வைக்கப்படும் மின் இருமுனை மீது செயல்படும் திருப்புவிசையின் கோவையை பெறுக.

- சீரான மின்புலம் E யில் மின் இருமுனை வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- $+q$ ஆனது $+qE$ என்ற விசையையும்
- $-q$ ஆனது $-qE$ என்ற விசையையும் உணர்கிறது.
- மொத்த விசை சுழி.
- இரண்டு விசைகளும் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் செயல்படுவதால் இரட்டை உருவாகிறது.



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

மொத்த திருப்பு விசையின் எண்மதிப்பு

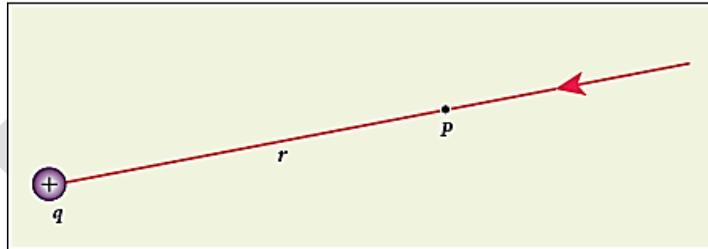
$$\tau = |\vec{OA}|(-qE)\sin\theta + |\vec{OB}|(qE)\sin\theta$$

$$\tau = qE \cdot 2a\sin\theta$$

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

எண்மதிப்பு $\tau = pE \sin\theta$

7. புள்ளி மின் துகள் ஒன்றினால் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்தத்துக்கான கோவையை தருக.. MAR 23



- q என்ற மின்னூட்டம் ஆதிப் புள்ளியில் நிலையாக வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- புள்ளி P யிலிருந்து r தொலைவில் உள்ளது.

$$P \text{ யில் மின்னழுத்தம் } V = -\int_{\infty}^r \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

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

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

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

8. மின் இருமுனை ஒன்றினால் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்தத்துக்கான கோவையை பெறுக.

AB என்பது மின் இருமுனை.

இரு முனையின் மையம் O-விலிருந்து r தொலைவில் P உள்ளது.

+q வினால் P யில் மின்னழுத்தம்

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

-q வினால் P யில் மின்னழுத்தம்

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

மின் இருமுனையால் P யில் மின்னழுத்தம்

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

கொசைன் விதி மற்றும் ஈருறுப்புத் தேற்றம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்த

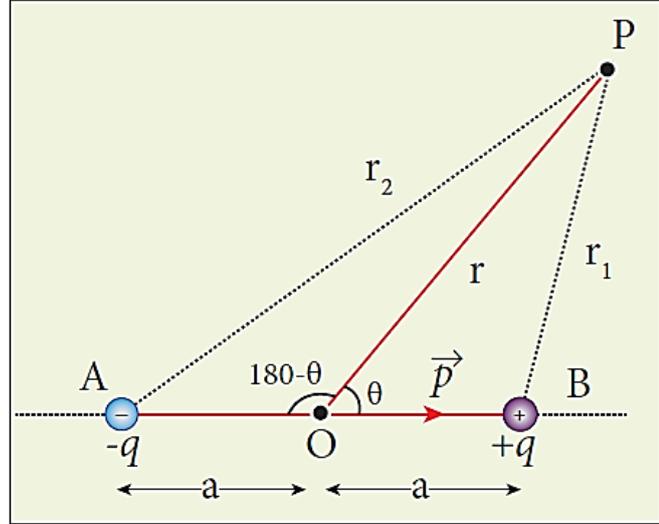
$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{r} \left[1 + \frac{a}{r} \cos\theta \right]$$

$$\frac{1}{r_2} = \frac{1}{r} \left[1 - \frac{a}{r} \cos\theta \right]$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qa \cos\theta}{r^2}$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p \cos\theta}{r^2}$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\vec{p} \cdot \vec{r}}{r^2}$$



சிறப்பு நேர்வுகள்:

புள்ளி P	θ	V
+q க்கு அருகில் அச்சக்கோட்டில்	$\theta = 0^\circ$	$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p}{r^2}$
-q க்கு அருகில் அச்சக்கோட்டில்	$\theta = 180^\circ$	$V = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p}{r^2}$
நடுவரைக்கோட்டில்	$\theta = 90^\circ$	$V = 0$

9. வரம்புக்குட்பட்ட தொலைவுகளில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ள மூன்று புள்ளி மின் துகள்களின் தொகுப்பினால் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்த ஆற்றலுக்கான கோவையைப் பெறுக.

q_1 மின் துகளுக்கு அருகில் வேறு மின் துகள் இல்லை. எனவே முடிவிலாத தொலைவிலிருந்து கொண்டு வர வேலை செய்ய வேண்டியது இல்லை

q_2 மின் துகளை மின்புலத்துக்கு எதிராக எடுத்துவரச் செய்யப்படும் வேலை

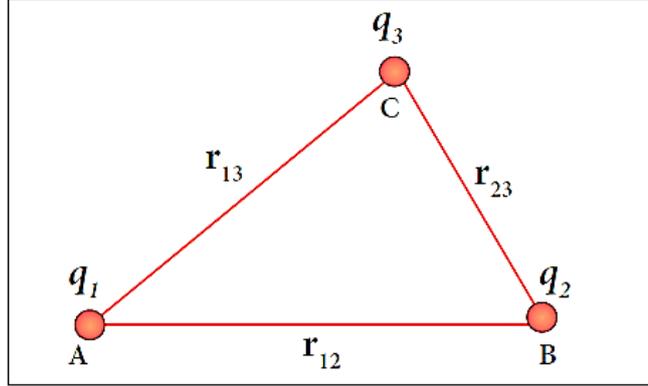
$$U_I = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{12}}$$

q_3 மின் துகளை மின்புலத்துக்கு எதிராக எடுத்துவரச் செய்யப்படும் வேலை

$$U_{II} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right]$$

மொத்த நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல்

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right]$$



10. சீரான மின்புலத்தில் வைக்கப்படும் மின் இருமுனையின் நிலை மின்னழுத்த ஆற்றலுக்கான சமன்பாட்டை வருவி

சீரான மின்புலம் E இல் மின் இருமுனை உள்ளது. இந்த இருமுனை மீது திருப்பு விசை செயல்படும். திருப்பு விசைக்கு எதிராக θ' இலிருந்து θ வரை இருமுனையை சுழலச் செய்ய புறத்திருப்புவிசையால் செய்யப்படும் வேலை

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

$$|\tau_{ext}| = |\tau_E| = |\vec{p} \times \vec{E}|$$

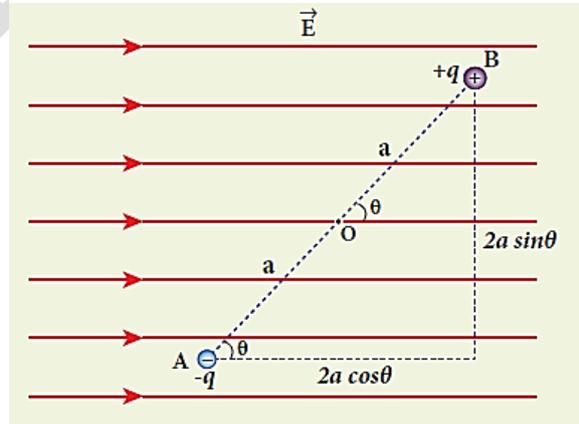
$$W = \int_{\theta'}^{\theta} PE \sin\theta d\theta$$

$$W = PE(\cos\theta' - \cos\theta)$$

$$\Delta U = -PE\cos\theta + PE\cos\theta'$$

$\theta' = 90^\circ$ எனில்

$$U = -PE\cos\theta = -\vec{p} \cdot \vec{E}$$



11. கூலும் விதியிலிருந்து காஸ் விதியை கூறுக.

Q மின்னூட்டம் கொண்ட புள்ளி மின்துகளைச் சுற்றி r ஆரமுள்ள கற்பனைக் கோளம் ஒன்று உள்ளது.

$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \oint E dA \cos\theta$$

மின்புலமானது கோளப் பரப்பின் ஆர வழியே வெளிநோக்கிய திசையில் அமைகின்றது.

$d\vec{A}$ ஆனது \vec{E} ன் திசையிலேயே உள்ளதால் $\theta = 0^\circ$

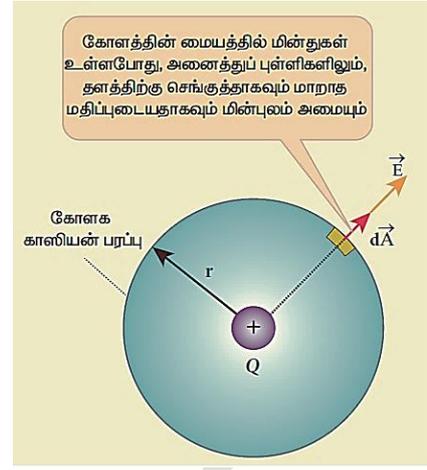
$$\Phi_E = \oint E dA$$

$$\oint dA = 4\pi r^2$$

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

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

- மேற்கண்ட சமன்பாடு காஸ் விதி எனப்படும்.
- மின்துகளை மூடியுள்ள பரப்பு எத்தகைய வடிவம் கொண்டிருந்தாலும் இச்சமன்பாடு பொருந்தும்.



12. மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா நீளம் கொண்ட கம்பியினால் ஏற்படும் மின்புலத்துக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக. (MAR 20)

λ என்பது முடிவிலா நீளமுடைய கம்பியின் சீரான மின்னூட்ட நீளடர்த்தி.

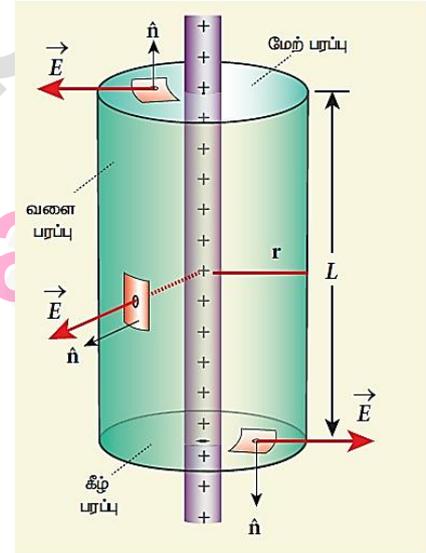
கம்பியிலிருந்து r தொலைவில் P உள்ளது.

r ஆரமும் L நீளமும் கொண்ட உருளை வடிவ காஸியன் பரப்பைக் கருதுவோம்.

$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$\Phi_E = \int_{\text{வளை}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{அடி}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{மேல்}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

பரப்பு	θ	$\cos\theta$	$\vec{E} \cdot d\vec{A}$
வளைபரப்பில்	$\theta = 0^\circ$	1	$E dA$
மேல் மற்றும் அடிப்பரப்புகளில்	$\theta = 90^\circ$	0	0



மொத்த மின்பாயம்: $\Phi_E = \oint E dA = \frac{Q}{\epsilon_0}$

$$Q_{\text{உள்}} = \lambda L$$

$$E \oint dA = \frac{\lambda L}{\epsilon_0}$$

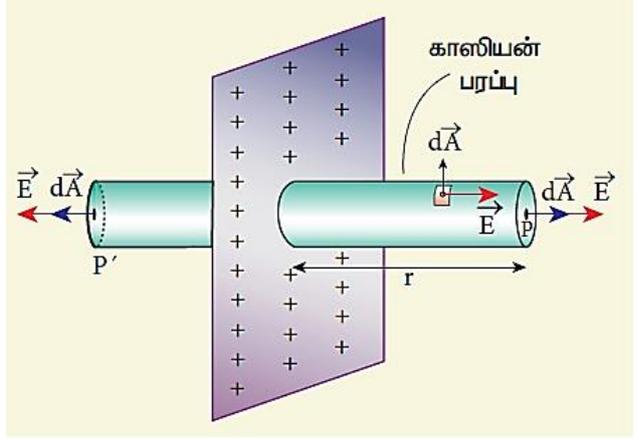
$$\int dA = 2\pi r L$$

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

$$\boxed{E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r}}$$

13. மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா சமதளப் பரப்பினால் ஏற்படும் மின் புலத்துக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக

- σ எனும் சீரான மின்னூட்டப் பரப்பைப் பற்றி கொண்ட முடிவிலா சமதளத்துக்கு ஒன்றைக் கருதுவோம்.
- தட்டிலிருந்து r செங்குத்துத் தொலைவில் P உள்ளது.
- சமதளத்தின் அளவு முடிவிலாதது என்பதால் சம தொலைவில் உள்ள அனைத்துப் புள்ளிகளிலும் மின்புலத்தின் மதிப்பு சமமாக இருக்கும்.
- $2r$ நீளமும் A குறுக்குவெட்டுப் பரப்பும் கொண்ட உருளை வடிவ காஸியன் பரப்பைக் கருதுவோம்.



$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$\Phi_E = \int_{\text{வளை}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_P \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{P'} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{உள்}}}{\epsilon_0}$$

$$\int_{\text{வளை}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = 0$$

$$\Phi_E = \int_P \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{P'} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{உள்}}}{\epsilon_0}$$

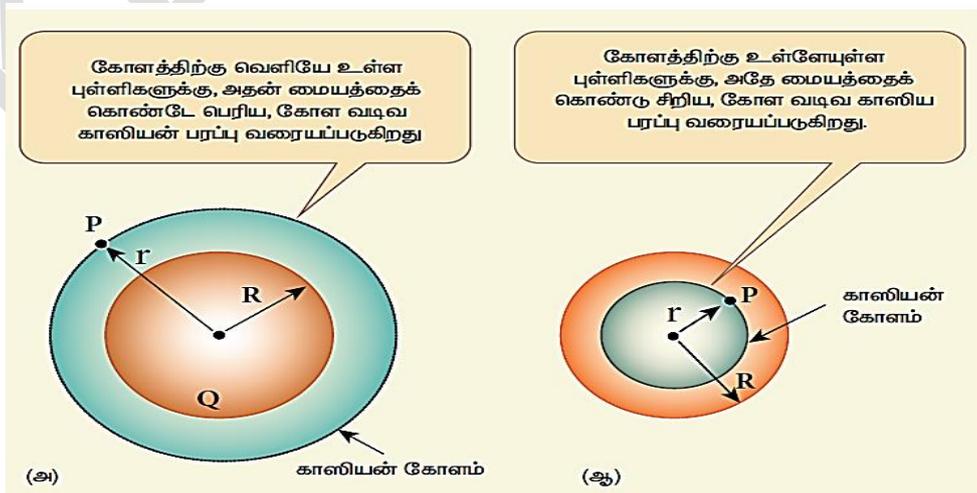
$$Q_{\text{உள்}} = \sigma A$$

$$2E \int dA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

$$\vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \hat{n}$$

14. மின்னூட்டம் சீராக பெற்ற கோளக்க கூட்டினால் ஏற்படும் மின் புலத்துக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.



R ஆரமும் Q மின்னூட்டமும் கொண்ட சீராக மின்னூட்டப்பட்ட கோளம் ஒன்றைக் கருதுவோம்.

$Q > 0$ எனில் மின்புலம் ஆர வழியே வெளிநோக்கியும் $Q < 0$ ஆர வழியே உள்ளோக்கியும் இருக்கும்.

	வெளியில்	பரப்பின் மீது	உள்ளே
கோள மையத்தில் இருந்து புள்ளியின் தொலைவு	r தொலைவில் P உள்ளது	R தொலைவில் P உள்ளது	r தொலைவில் P உள்ளது
Φ_E	$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$		$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$
காஸியன் பரப்பு	r ஆரம் கொண்ட கோளம்	R ஆரம் கொண்ட கோளம்	r ஆரம் கொண்ட கோளம்
	$E \oint dA = \frac{Q}{\epsilon_0}$		காஸியன் பரப்பிற்குள் $Q = 0$
	$\oint dA = 4\pi r^2$ $E \times 4\pi r^2 = \frac{Q}{\epsilon_0}$		உள்ளீடற்ற கோளத்தின் உள்ளே மின்புலம் சுழி.
E	$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$		
\vec{E}	$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \hat{r}$	$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^2} \hat{r}$	$\therefore E = 0$

15. நிலைமின் சமநிலையில் உள்ள கடத்திகளின் பல்வேறு பண்புகளை விவாதிக்கவும்.

- கடத்தியின் உள்ளே மின்புலம் சுழியாகும்.
- கடத்தியின் உள்ளே நிகர மின்னூட்டம் சுழியாகும்.
- கடத்திக்கு வெளியே மின்புலமானது பரப்புக்கு செங்குத்தாகவும் σ/ϵ_0 எண்மதிப்புக்கு சமமாகவும் இருக்கும்.
- கடத்தியின் புறப்பரப்பிலும் உட்புறத்திலும் நிலைமின்னழுத்தம் சமம்.

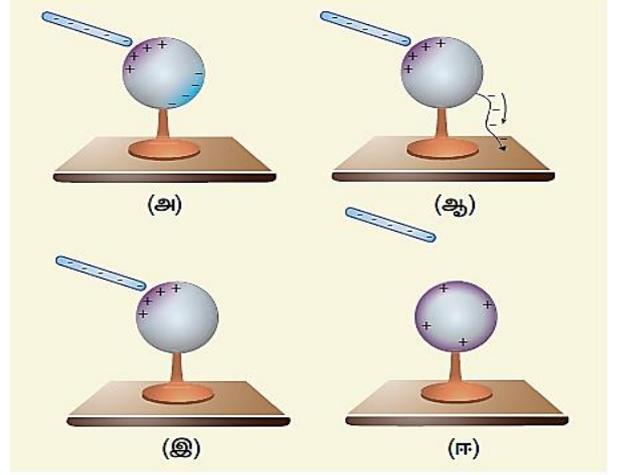
16. நிலை மின் தூண்டல் செயல்முறையை விளக்குக.

தொடுதல் இன்றி ஒரு பொருளை மின்னேற்றம் பெறச் செய்யும் நிகழ்வு நிலை மின் தூண்டல் எனப்படும்.

செயல்பாடு

- மின் கடத்தா தாங்கி மீது மின்னூட்டமற்ற கோளவடிவக் கடத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளது

- எதிர்மின்னூட்டம் கொண்ட தண்டு கொண்டு வரப்படுகிறது. இதனால் மின்னூட்டம் பெற்ற தண்டுக்கு அருகில் நேர்மின் துகள்களும் எதிர்மின் துகள்களும் தூண்டப்படுகிறது
- கோளக் கடத்தியை தரையிணைப்பு செய்யும் போது எலக்ட்ரான்கள் தரையை அடைகிறது. நேர்மின் துகள்கள் தரையை அடைய இயலாது.
- தரையிணைப்பு நீக்கப்பட்டதும் நேர்மின் துகள்கள் தண்டுக்கு அருகிலேயே உள்ளன.
- மின்னூட்டம் பெற்ற தண்டை நீக்கியதும் நேர்மின் துகள்கள் கடத்தி முழுவதும் சீராக பரவுகிறது.
- இவ்வாறு மின்னூட்டமற்ற கோளம் நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட கோளமாக மாறுகிறது.



17. மின்காப்பை விளக்கி எவ்வாறு மின்புலம் தூண்டப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

மின்காப்பு:

- மின்காப்பு பொருள் என்பது மின்னோட்டத்தை கடத்தாத ஒரு பொருள்.
- இதில் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் மிக குறைவு.
- எ.கா: எபோனைட், கண்ணாடி, மைக்கா.

இது இருவகைப்படும்

முனைவுள்ள மூலக்கூறு:

- நேர்மின் துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும், எதிர்மின் துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும்.
- எ.கா: நீர், அமோனியா, ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்

முனைவற்ற மூலக்கூறு:

- நேர்மின் துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும், எதிர்மின் துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் பொருந்தி இருக்கும்.
- எ.கா: ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கார்பன் - டை - ஆக்சைடு

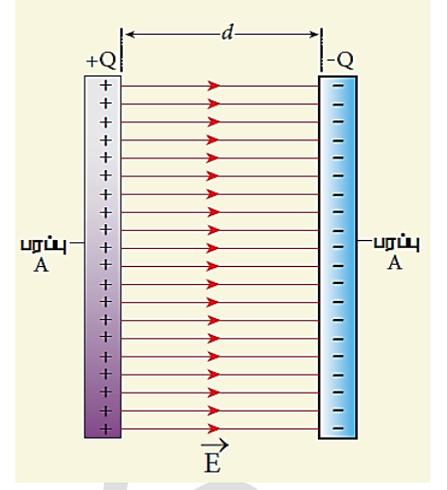
மின்காப்பின் உள்ளே மின் புலம் தூண்டப்படுதல்

- மின்காப்பில் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் இல்லாததால் அக மின் புலம் புறமின்புலத்தை விட குறைவாகவே இருக்கும்.
- எனவே மின்காப்பின் உள்ளே நிகர மின்புலம் சுழியாவதில்லை.
- நிகர மின்புலம் புறமின்புலத்தின் திசையில் செயல்படும்.
- நிகர மின்புலம் புறமின்புலத்தைவிட குறைவு.

18. இணைத்தட்டு மின் தேக்கியின் மின் தேக்கு திறனுக்கான சமன்பாட்டை பெறுக. (AUG 21)

- குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு A கொண்ட இரு இணைத்தகடுகள் d தொலைவில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- இரு முடிவிலா இணைத்தட்டுகளுக்கு இடையே மின் புலம் $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
- மின்னூட்ட பரப்பளவு $\sigma = \frac{Q}{A}$
- தட்டுகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு தட்டின் பரப்பை விட மிகக் குறைவாக இருக்கும்போது தட்டுகளுக்கு இடையேயான மின் புலம்
- $E = \frac{Q}{A\epsilon_0}$

- மின்னழுத்த வேறுபாடு $V = \frac{Qd}{A\epsilon_0}$
- $C = \frac{Q}{V}$
- $C = \frac{A\epsilon_0}{d}$
- மின் தேக்குதிறன் குறுக்குவெட்டு பரப்புக்கு நேர்தகவு
- தட்டுகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவுக்கு எதிர்தகவு.



19. இணைத்தட்டு மின் தேக்கியில் சேமிக்கப்படும் ஆற்றலுக்கான சமன்பாட்டை பெறுக. மின்தேக்கியானது மின் துகள்களையும் மின்னாற்றலையும் சேமிக்கும் சாதனம். மின் தேக்கியை மின் கலத்துடன் இணைக்கும் போது மின் துகள்கள் ஒரு தட்டிலிருந்து மற்றொரு தட்டுக்கு நகர்கிறது. மின்கலத்தால் செய்யப்பட்ட வேலை நிலை மின்னழுத்த ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது.

V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் dQ அளவு மின்னூட்டம் கொண்ட மின் துகளை நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை

$$dW = VdQ$$

மின் தேக்கியை மின்னேற்றம் செய்ய தேவைப்படும் மொத்த வேலை

$$W = \int VdQ = \int \frac{Q}{C} dQ$$

$$W = \frac{Q^2}{2C} \quad \text{அல்லது} \quad U_E = \frac{1}{2} CV^2$$

சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல் மின் தேக்குதிறனுக்கு நேர்தகவு மற்றும் மின்னழுத்தத்தின் இருமடிக்கு நேர்தகவு.

ஓரலகு பருமனில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல், நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் அடர்த்தி எனப்படும்.

$$\text{ஆற்றல் அடர்த்தி} = u_E = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$$

எனவே மின் புலத்தில் தான் ஆற்றல் சேமிக்கப்படுகிறது.

20. ஒரு கடத்தியில் மின் துகள்களின் பரவலை பற்றி விரிவாக எழுதுக.

r_1, r_2 ஆரம் கொண்ட இரு கோளங்கள் மின் கடத்தும் கம்பியினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

ஏதேனும் ஒரு கோளத்துக்கு Q மின்னூட்டம் அளிக்கும்போது மின்னழுத்தம் சமமாகும் வரை மின் துகள்கள் இரு கோளங்களிலும் சீராக பரவுகிறது.

இதனால் நிலைமின் சமநிலையை அடைகிறது.

$$\text{கோளம் } A \text{ யின் பரப்பில் நிலை மின்னழுத்தம்} \quad V_A = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r_1}$$

$$\text{கோளம் } B \text{ யின் பரப்பில் நிலை மின்னழுத்தம்} \quad V_B = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_2}{r_2}$$

$$V_A = V_B$$

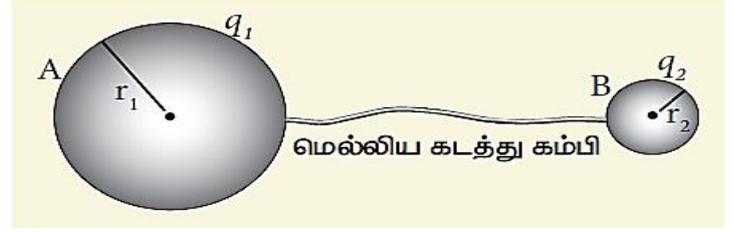
$$\frac{q_1}{r_1} = \frac{q_2}{r_2}$$

$$q_1 = 4\pi r_1^2 \sigma_1$$

$$q_2 = 4\pi r_2^2 \sigma_2$$

$$\sigma_1 r_1 = \sigma_2 r_2$$

$$\sigma r = \text{மாறிலி.}$$



ஆரம் குறைந்தால் மின்னூட்ட பரப்பளவு அதிகம்.

21. மின்னல் கடத்தியின் தத்துவத்தை விளக்குக.

பயன்:

- உயரமான கட்டடங்களை மின்னலில் இருந்து பாதுகாக்கிறது.

அமைப்பு:

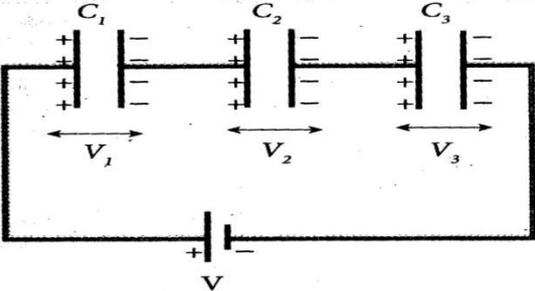
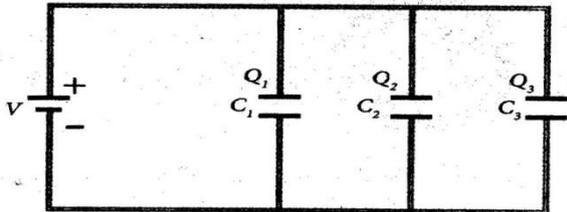
- கட்டடம் வழியே தரைக்குச் செல்லும் தாமிரத் தண்டின் கீழ் முனை அதிக ஆழத்தில் புதைக்கப்பட்டுள்ளது.
- கட்டடத்தின் உச்சியில் கூர்முனைகள் கொண்ட தாமிர ஊசிகள் உள்ளது.

செயல்பாடு:

- எதிர் மின்னூட்ட மேகம் கட்டடம் மேலே செல்லும்போது கூர்முனைகளில் நேர்மின்னூட்டம் தூண்டப்படுகிறது.
- கூர்முனைகள் காற்றை அயனியாக்கம் செய்கின்றன.
- மேகத்தில் உள்ள எதிர் மின்னூட்டத்தின் ஒரு பகுதி சமன்செய்யப்பட்டு மேகத்தின் மின்னழுத்தம் குறைகிறது.
- எதிர் மின்னூட்டங்கள் தரையை அடைகின்றன.



22. தொடர் இணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்பில் மின் தேக்கிகள் இணைக்கப்படும்போது தொகுபயன் மின் தேக்குதிறனுக்கான கோவையைப் பெறுக. (MAR 20)

தொடர் இணைப்பு	பக்க இணைப்பு
	
<p>C_1, C_2 மற்றும் C_3 மின்தேக்குத்திறன் கொண்ட மூன்று மின்தேக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளன.</p>	<p>C_1, C_2 மற்றும் C_3 மின்தேக்குத்திறன் கொண்ட மூன்று மின்தேக்கிகள் பக்க இணைப்பில் உள்ளன</p>
<p>ஒவ்வொரு மின்தேக்கியிலும் மின்துகள்களின் மின்னூட்டம் சமம்</p>	<p>ஒவ்வொரு மின்தேக்கியின் குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு சமம்.</p>
$V = V_1 + V_2 + V_3$	$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$
$V = Q/C$	$Q = CV$
$V_1 = Q/C_1$	$Q_1 = C_1V$
$V_2 = Q/C_2$	$Q_2 = C_2V$
$V_3 = Q/C_3$	$Q_3 = C_3V$
$V = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3}$	$Q = C_1V + C_2V + C_3V$
$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	$C_p = C_1 + C_2 + C_3$
<p>தொகுபயன் மின் தேக்குதிறனின் தலைகீழி தனித்தனி மின் தேக்குதிறன்களின் தலைகீழிகளின் கூடுதலுக்கு சமம்.</p>	<p>தொகுபயன் மின் தேக்குதிறனின் தனித்தனி மின் தேக்குதிறன்களின் கூடுதலுக்கு சமம்.</p>

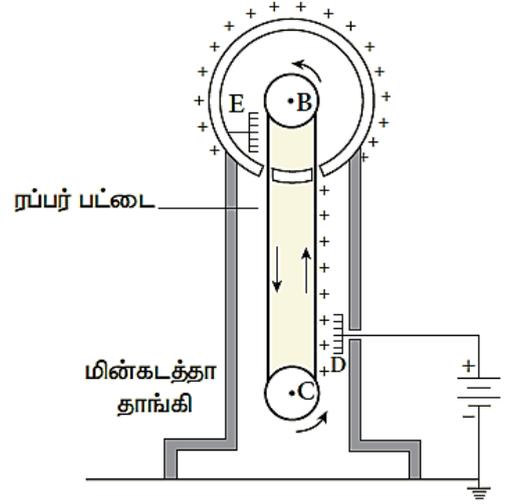
23. வான் டி கிராப் மின்னியற்றி விவரி

தத்துவம்:

1. கூர்முனை செயல்பாடு
2. நிலைமின்தூண்டல்

அமைப்பு:

- A என்ற உள்ளீடற்ற உலோகக் கோளம் மின்காப்புத் தூண் மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- B, C என்பன கப்பிகள்
- பட்டுத்துணியாலான பட்டை கப்பிகள் வழியே செல்கிறது.
- கப்பி C மின்மோட்டரால் இயக்கப்படுகிறது.
- D மற்றும் E என்பன கூர்முனைகளைக் கொண்ட சீப்பு வடிவக் கடத்திகள்.
- சீப்பு D க்கு $10^4 V$ - நேர்மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்படுகிறது.



செயல்பாடு:

- சீப்பு D க்கு அருகே உள்ள உயர் மின்புலத்தினால், கூர்முனைச் செயல்பாட்டின் காரணமாக காற்று அயனியாக்கப்படுகிறது
- காற்றில் உள்ள எதிர் அயனிகள் கூர்முனைகளை நோக்கியும், நேர் அயனிகள் பட்டையை நோக்கியும் விரட்டப்படுகின்றன.
- இந்த நேர் அயனிகள் பட்டையில் ஒட்டிக் கொள்வதால் மேல்நோக்கிச் சென்று சீப்பு E யை நெருங்குகின்றன.
- நேர் அயனிகள் சீப்பு E- யை நெருங்கும் போது E எதிர்மின்னூட்டமும் கோளம் நேர்மின்னூட்டமும் பெறுகிறது [நிலைமின் தூண்டல்]
- சீப்பு E ன் கூர்முனைச் செயல்பாட்டால் பட்டை கீழிறங்கும்போது மின்னூட்டமற்ற நிலையை அடைகிறது.

மின்னூட்டக் கசிவு:

எந்திரம் தொடர்ச்சியாக நேர் மின்னூட்டத்தைக் கோளத்திற்கு மாற்றுகிறது. கோளத்தின் மின்னழுத்தம் பெரும் மதிப்பை அடைந்தவுடன் மின்னூட்டக்கசிவு ஏற்படுகிறது.

மின்னூட்டக் கசிவைக் குறைக்கும் வழிமுறை:

உயர் அழுத்தத்தில் காற்று நிரப்பப்பட்ட எஃகு கலத்தினால் கோளத்தை மூடுவதன் மூலம் கோளத்தின் மின்னூட்டக் கசிவைக் குறைக்கலாம்.

பயன்கள்:

- $10^7 V$ அளவிலான உயர் மின்னழுத்தம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
- அணுக்கரு உலைகளில் பயன்படும் நேர்மின் அயனிகளை (புரோட்டான், டியூட்ரான்) முடுக்குவிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அலகு 2 - மின்னோட்டவியல்

குறுவினாக்கள் (2 & 3 மதிப்பெண்)

1. மின்னோட்டம் என்பது ஒரு ஸ்கேலர் ஏன்?
மின்னோட்டம் வெக்டர்களின் கூட்டல் விதிகளுக்கு உட்படாது.

$$I = \vec{j} \cdot \vec{A} = JA \cos \theta$$

எனவே மின்னோட்டம் ஒரு ஸ்கேலர் ஆகும்

2. இழுப்புத் திசைவேகம் மற்றும் இயக்க எண் வேறுபடுத்துக

இழுப்புத் திசைவேகம் :

வெளிப்புறத்திலிருந்து செயல்படும் மின்புலத்தினால் கடத்தியின் வழியே கட்டுப்பாடற்ற முறையில் இயங்கும் எலக்ட்ரான்கள் மீது திணிக்கப்படும் திசைவேகம்.

அலகு: $m s^{-1}$

இயக்க எண்:

ஒரலகு வலிமை கொண்ட மின்புலத்தினால் பெறப்படும் இழுப்புத் திசைவேகம்

அலகு: $m^2 V^{-1} s^{-1}$

3. மின்னோட்ட அடர்த்தி வரையறு.

கடத்தியின் ஒரலகு குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு

இது ஒரு வெக்டர் அளவு.

அலகு: $A m^{-2}$

4. ஓம் விதியின் நுண் வடிவத்தை எழுதுக.

$$J = \sigma E$$

J என்பது மின்னோட்ட அடர்த்தி

σ என்பது மின்கடத்து எண்

E என்பது மின்புலம்

5. ஓம் விதியின் பயன்பாட்டு வடிவத்தை எழுதுக

$$V = IR$$

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

மின்தடையின் அலகு ஓம் (Ω)

6. ஓம் விதிக்கு உட்படும் மற்றும் ஓம் விதிக்கு உட்படாத சாதனங்கள் யாவை?

ஓம் விதிக்கு உட்படும் சாதனங்கள்	ஓம் விதிக்கு உட்படாத சாதனங்கள்
ஒரு பொருள் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டுக்கு இடையே வரையப்படும் வரைபடம் நேர்க்கோடாக இருக்கும்.	ஒரு பொருள் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டுக்கு இடையே வரையப்படும் வரைபடம் நேர்க்கோடாக இருக்காது.
எ.கா: தாமிரக் கம்பி, உலோகங்கள்	எ.கா: டையோடு, மின்னிழை விளக்கு, குறைக்கடத்திகள்

7. மின்தடை எண் வரையறு.

ஒரலகு நீளமும், ஒரலகு குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பும் கொண்ட கடத்தி ஒன்று மின்னோட்டத்திற்கு அளிக்கும் மின்தடை

அலகு: Ωm

8. மின்தடை வெப்பநிலை எண் வரையறு.

ஒரு டிகிரி வெப்பநிலை உயர்வில் ஏற்படும் மின்தடை எண் அதிகரிப்பிற்கும் T_0 வெப்பநிலையில் உள்ள மின்தடை எண்ணுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம்

$$\alpha = \frac{\Delta\rho}{\rho_0\Delta T} \quad \text{அலகு: } /^\circ\text{C}$$

9. மீக்கடத்துத் திறன் என்றால் என்ன? மாறுநிலை வெப்பநிலை அல்லது பெயர்வு வெப்பநிலை வரையறு. மீக்கடத்திகள் என்றால் என்ன?

ஒரு சில பொருட்களின் வெப்பநிலையானது குறிப்பிட்ட வெப்பநிலைக்கு கீழே குறையும் போது அதன் மின் தடை எண் சுழியாகும்.

இந்த வெப்ப நிலை மாறுநிலை வெப்பநிலை அல்லது பெயர்வு வெப்பநிலை எனப்படும்.

இத்தகைய பொருட்கள் மீக்கடத்திகள் எனப்படும்.

இந்நிகழ்வு மீக்கடத்து திறன் எனப்படும்.

10. மின்னாற்றல் மற்றும் மின்திறன் ஒப்பிடுக.

மின்னாற்றல்	மின்திறன்
வேலை செய்யும் திறமை	மின்னழுத்த ஆற்றல் அளிக்கப்படும் வீதம்
அலகு: ஜூல்	அலகு: வாட்
$1 kWh = 36 \times 10^5 J$	$P = VI$

11. ஒரு மின்சுற்றில் திறனுக்கான சமன்பாடு $P = VI$ என்பதை வருவி.

$$P = \frac{dU}{dt}$$

$$P = V \frac{dQ}{dt}$$

$$P = VI$$

12. மின்சுற்றில் திறனுக்கான பல்வேறு வகையான சமன்பாடுகளை எழுதுக.

$$P = VI$$

$$P = I^2 R$$

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

13. கிர்க்காஃபின் முதல் விதி (அ) மின்னோட்ட விதி (அ) சந்தி விதியைக் கூறுக. MAR 23

எந்தவொரு சந்திப்பிலும் சந்திக்கின்ற மின்னோட்டங்களின் குறியியல் கூட்டுத் தொகை சுழியாகும்.

14. கிர்ச்சாஃபின் இரண்டாம் விதி (அ) மின்னழுத்த வேறுபாட்டு விதி (அ) சுற்று விதி MAR23

எந்த ஒரு மூடிய மின்சுற்றின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உள்ள மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடை ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன்களின் குறியியல் கூட்டுத்தொகையானது அந்த மின்சுற்றில் உள்ள மின்னியக்கு விசைகளின் குறியியல் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமம்

15. மின்னழுத்தமானியின் தத்துவத்தைக் கூறு.

மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசை சமன்செய் நீளத்திற்கு நேர்த்தகவில் அமையும். $\epsilon \propto l$

16. ஒரு மின்கலத்தின் அகமின்தடை எ.எ?

மின்கலன் ஒன்றில் மின்னோட்டம் செல்லும் போது மின்துகள்களின் ஓட்டத்துக்கு ஏற்படும் மின்தடை

17. ஜூலின் வெப்ப விதியைக் கூறுக.

மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்வதால் உருவாக்கப்படும் வெப்பமானது,

- மின்னோட்டத்தின் இருமடிக்கு நேர்த்தகவு
- மின்தடைக்கு நேர்த்தகவு
- மின்னோட்டம் பாயும் நேரத்திற்கு நேர்த்தகவு
- $H = I^2 R t$

18. சீபெக் விளைவு என்றால் என்ன?

ஒரு மூடிய சுற்றில் இரு வெவ்வேறு உலோகங்களின் இரு சந்திப்புகளை வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் வைக்கும்போது மின்னியக்கு விசை உருவாகிறது. இது சீபெக் விளைவு எனப்படும்.

19. தாம்ஸன் விளைவு என்றால் என்ன?

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

20. பெல்டியர் விளைவு என்றால் என்ன? (AUG 21)

வெப்ப மின்னிரட்டையுடன் கூடிய மின்சுற்றில் மின்னோட்டத்தை செலுத்தும்போது, ஒரு சந்தியில் வெப்பம் வெளிப்படும் மற்றொரு சந்தியில் உட்கவரப்படும் விளைவு பெல்டியர் விளைவு எனப்படும்.

21. சீபெக் விளைவின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- வெப்ப மின்னியற்றிகளில் பயன்படுகிறது.
- எரிபொருளின் பயனுறு திறனை அதிகரிக்க பயன்படும் தானியங்கி வெப்ப மின்னியற்றிகளில் பயன்படுகிறது.
- வெப்ப மின்னிரட்டைகளில் பயன்படுகிறது.

நெடுவினாக்கள் (3 & 5 மதிப்பெண்)

1. மின்னோட்டத்தின் நுண்மாதிரிக் கொள்கையை விவரித்து அதிலிருந்து ஓம் விதியின் நுண் வடிவத்தைப் பெறுக. (அ) மின்னோட்டத்துக்கும் இழுப்பு திசைவேகத்துக்கும் உள்ள தொடர்பைப் பெறுக. (MAR 23)

- A குறுக்குப் பரப்பு கொண்ட கடத்தியில் E என்ற மின்புலம் செயல்படுகிறது.
- n என்பது ஓரலகு பருமனில் உள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை.
- v_d என்பது இழுப்புத் திசைவேகம்.

$$dx = v_d dt$$

கடத்தியின் பருமக் கூறில் உள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

$$= nAdx = nAv_d dt$$

மின்னூட்டம் $dQ = enAv_d dt$

மின்னோட்டம் $I = dQ/dt$

$$\boxed{I = nAev_d}$$

மின்னோட்ட அடர்த்தி $J = \frac{I}{A}$

$$J = nev_d$$

$$J = -\sigma E$$

மரபுப்படி, மின்னோட்ட அடர்த்தியின் திசை நேர்மின்துகளின் திசையிலேயே அமையும்.

$$\boxed{J = \sigma E}$$

இந்த சமன்பாடு ஓம் விதியின் நுண்வடிவமாகும்.

2. ஓம் விதியின் நுண்மாதிரி அமைப்பிலிருந்து ஓம் விதியின் பயன்பாட்டு வடிவத்தைப் பெறுக. அதன் வரம்புகளை விவரி.

ஓம் விதியின் நுண்மாதிரி அமைப்பு $J = \sigma E$.

l நீளமும் A குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பும் கொண்ட கம்பியின் ஒரு பகுதியைக் கருதுவோம்.

கம்பியின் முனைகளுக்கிடையே V மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளிக்கும்போது, கம்பியில் நிகர மின்புலம் தோன்றி மின்னோட்டத்தை உருவாக்கும்.

$$\cdot V = El$$

$$\cdot J = \sigma E$$

$$\cdot J = \sigma \frac{V}{l}$$

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

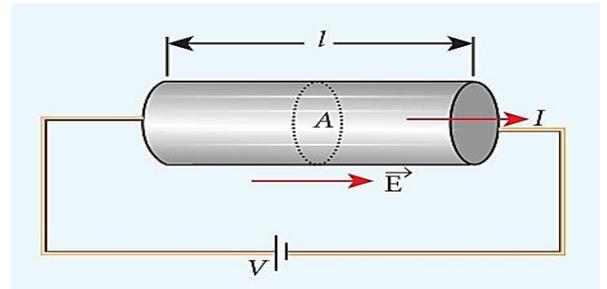
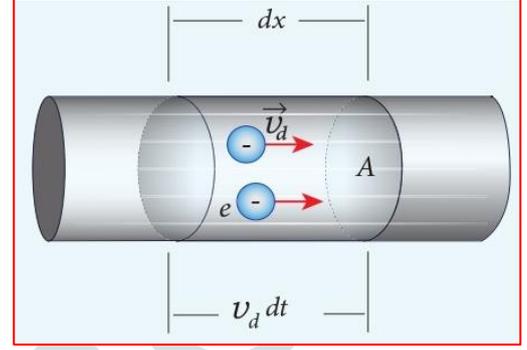
$$\cdot \frac{I}{A} = \sigma \frac{V}{l}$$

$$\cdot V = \frac{Il}{\sigma A}$$

$$\frac{l}{\sigma A} = R, \text{ கடத்தியின் மின்தடை}$$

ஓம் விதியின் பயன்பாட்டு வடிவம்

$$\boxed{V = IR}$$



$$R = V/I$$

வரம்புகள்:

மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தத்திற்கு இடைப்பட்ட வரைகோடு ஒரு நேர்க்கோடு எனில் ஓம் விதிக்கு உட்படும்.

மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தத்திற்கு இடைப்பட்ட வரைகோடு நேர்க்கோடு இல்லை எனில் ஓம் விதிக்கு உட்படாது.

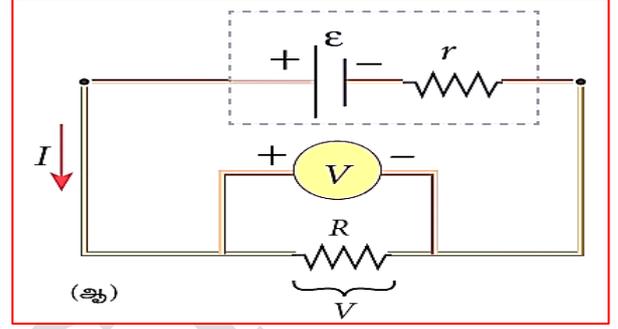
3. வோல்ட் மீட்டரைக் கொண்டு ஒரு மின்கலத்தின் அகமின்தடையைக் காணும் சோதனையை விவரி

மின்கலத்தின் குறுக்கே உயர் மின்தடை வோல்ட் மீட்டர் இணைக்கப்படுகிறது. இங்கு புற மின் தடையாக்கி R இணைக்கக்கூடாது.

வோல்ட் மீட்டர் மிகக் குறைந்த மின்னோட்டத்தையே எடுத்துக் கொள்வதால் திறந்த சுற்றாக கருதலாம்.

எனவே வோல்ட் மீட்டர் அளவீடு மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசைக்குச் சமம்.

R என்ற புற மின்தடையாக்கியை மின்சுற்றில் இணைத்தால் I என்ற மின்னோட்டம் உருவாக்கப்படும்.



R க்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு, $V = IR$

மின்கலத்தின் அகமின்தடை r காரணமாக, வோல்ட் மீட்டர் அளவானது மின்னியக்கு விசையைவிடக் குறைவாக இருக்கும்.

$$V = \varepsilon - Ir$$

$$Ir = \varepsilon - V$$

$$r = \frac{(\varepsilon - V)}{V} R$$

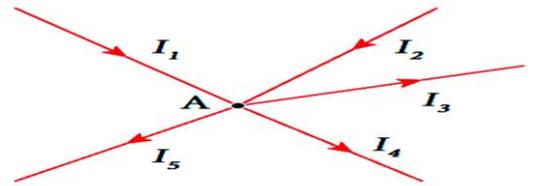
4. கிர்க்காஃப்பின் முதல் விதியைக் கூறி விளக்குக. (AUG 21)

கிர்க்காஃப்பின் முதல் விதி:

எந்தவொரு சந்திப்பிலும் சந்திக்கின்ற மின்னோட்டங்களின் குறியியல் கூட்டுத்தொகை சுழியாகும்.

விளக்கம்:

- மின்னூட்டங்களின் அழிவின்மை விதியின் அடிப்படையில் அமைகிறது.
- சந்திகளில் மின்துகள்கள் உருவாக்கப்படுவதோ அழிவதோ இல்லை.
- சந்தியில் நுழையும் மின்துகள் அனைத்தும் சந்தியை விட்டு வெளியேறும்
- சந்தியை நோக்கிச் செல்லும் மின்னோட்டம் நேர்க்குறி.
- சந்தியிலிருந்து வெளிச்செல்லும் மின்னோட்டம் எதிர்க்குறி.



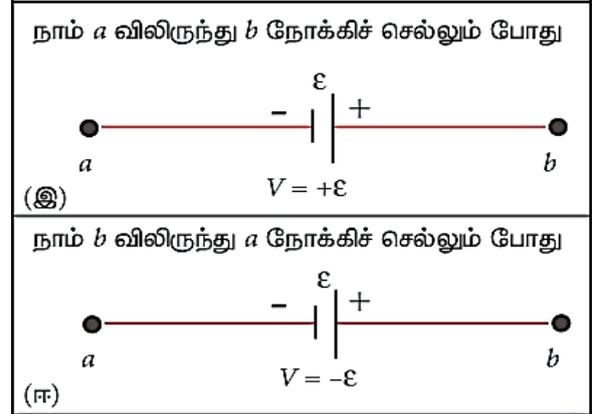
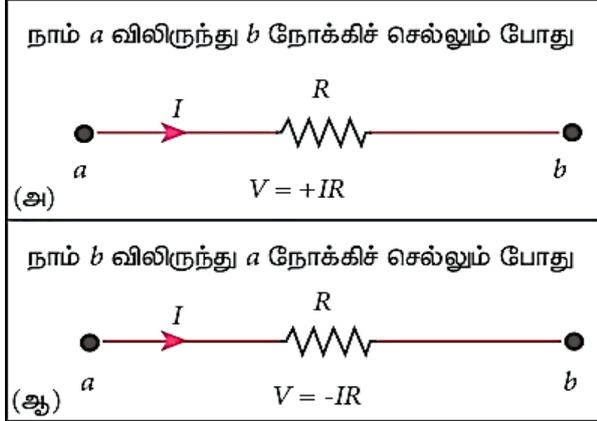
A சந்திக்கு இவ்விதியைப் பயன்படுத்த $I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$

5. கிர்க்காஃப்பின் இரண்டாம் விதியைக் கூறி விளக்குக. . (AUG 21)

கிர்க்காஃப்பின் இரண்டாம் விதி:

எந்த ஒரு மூடிய மின்சுற்றின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உள்ள மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடை ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன்களின் குறியியல் கூட்டுத்தொகையானது அந்த மின்சுற்றில் உள்ள மின்னியக்கு விசைகளின் குறியியல் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமமாகும்.

விளக்கம்:



- ஆற்றல் மாறா விதிப்படி அமைகிறது.
- மூடிய சுற்றில் நாம் செல்லும் திசையில் மின்னோட்டம் சென்றால், மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடைகளின் பெருக்கல் நேர்க்குறி.
- எதிர்த்திசையில் மின்னோட்டம் சென்றால் எதிர்க்குறியாகக் கருதப்படும்.

6. வீட்டோன் சமனச்சுற்று சமநிலையில் அமைவதற்கான நிபந்தனையைப் பெறுக. June 23

தத்துவம்: கிர்ச்சாஃப் விதிகளின் முக்கியமான பயன்பாடு

- P, Q, R, S என்ற மின்தடைகள் ஒரு மூடிய சுற்றை உருவாக்குகிறது.
- $A C$ க்கு குறுக்கே மின்கலம் G இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- மின்னோட்டம் I ஆனது I_1, I_2, I_3, I_4 என்ற நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிகின்றது.
- G என்பது கால்வனாமீட்டரின் மின்தடை.
- கால்வனா மீட்டர் வழியே செல்லும் மின்னோட்டம் I_G

$$I_1 - I_G - I_3 = 0$$

$$I_2 + I_G - I_4 = 0$$

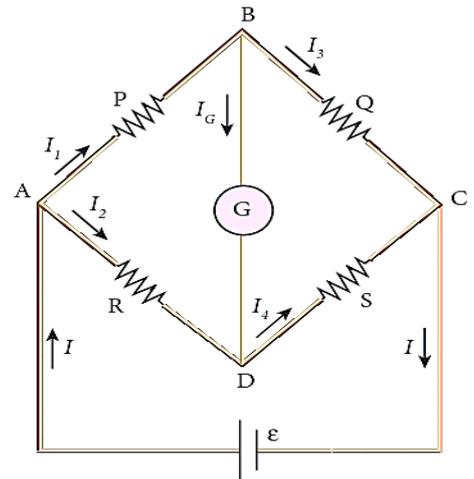
$$I_1 P + I_G G - I_2 R = 0$$

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

$$\boxed{I_G = 0}$$

$$I_1 = I_3$$

$$I_2 = I_4$$



$$I_1 P = I_2 R$$

$$I_3 Q = I_4 S$$

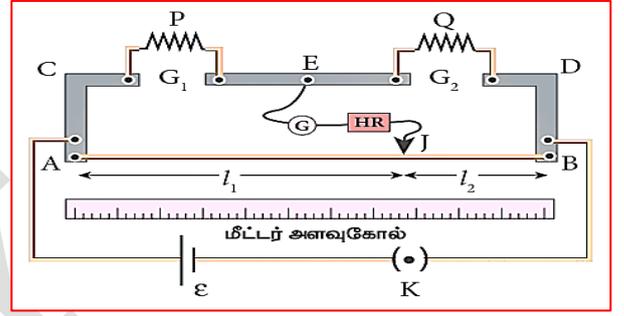
$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

7. மீட்டர் சமனச் சுற்றைக் கொண்டு கம்பிச் சுருள் ஒன்றின் மின்தடை மற்றும் மின்தடை வெப்பநிலை எண்ணை எவ்வாறு கணக்கிடுவாய்?

தத்துவம்: வீட்ஸ்டோன் சமனச் சுற்றின் மற்றொரு வடிவம்

அமைப்பு:

- மின்தடை புறக்கணிக்கத் தக்க மூன்று தடித்த தாமிரப் பட்டைகள் மரப்பலகை மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளன.
- G_1 மற்றும் G_2 என்பன இடைவெளிகள்.
- AB என்பது ஒரு மீட்டர் நீளமும், சீரான தடிமனும் கொண்ட மாங்கனின் கம்பி.
- P என்ற மதிப்பு தெரியாத மின்தடை G_1 இடைவெளியில் இணைக்கப்படுகிறது.
- Q என்ற படித்தர மின்தடை G_2 இடைவெளியில் இணைக்கப்படுகிறது.
- J என்ற தொடுகோலானது கால்வனாமீட்டர் (G) மற்றும் உயர் மின்தடை (HR) ஆகியவற்றுடன் தொடராக இணைக்கப்பட்டு E உடன் இணைகிறது.
- கம்பியின் முனைகளுக்குக் குறுக்கே லெக்லாஞ்சி மின்கலன் மற்றும் சாவி இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



செயல்பாடு:

- மீட்டர் சமனச் சுற்று கம்பியின் மீது தொடுகோலை நகர்த்தி கால்வனாமீட்டரில் மின்னோட்டம் சுழியாகுமாறு செய்யவேண்டும். இப்புள்ளி J என்க.
- AJ மற்றும் JB பகுதிகள் R, S என்ற மின்தடைகளுக்குப் பதிலாக அமைகின்றன.

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} = \frac{R'AJ}{R'JB}$$

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

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

முடிவு:

சமனச்சுற்று கம்பியானது தாமிர பட்டைகளின் மீது பற்ற வைத்திருப்பதால், முனை மின்தடை அதிகரிக்கும்.

இப்பிழையை நீக்க P மற்றும் Q வை இடப்பரிமாற்றம் செய்து சோதனை மீண்டும் செய்யப்பட்டு P ன் சராசரி மதிப்பு கண்டறியப்படுகிறது.

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

தன்மின்தடை எண்: $\rho = \frac{P\pi r^2}{l}$

8. மின்னழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட இரு மின்கலன்களின் மின்னியக்கு விசைகளை எவ்வாறு ஒப்பிடுவாய்? (MAR 20)

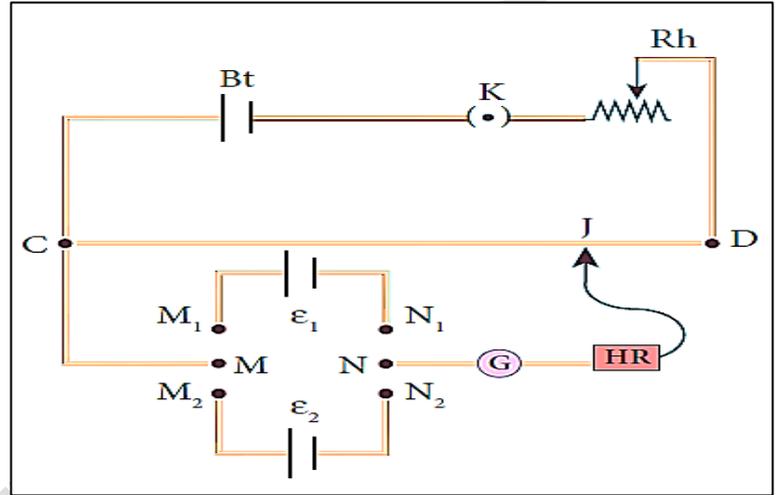
தத்துவம்:

மின்கலனின் மின்னியக்கு விசை, சமன் செய்யும் நீளத்திற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.

அமைப்பு:

CD என்ற மின்னழுத்தமானிக் கம்பி, மின்கல அடுக்கு (Bt), சாவி (K), மின்தடைமாற்றி (Rh) ஆகியவற்றுடன் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது முதன்மைச் சுற்றாகும்.

C முனையானது DPDT சாவியின் M ல் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. N உடன் கால்வனாமீட்டர் (G), உயர் மின்தடை (HR), தொடுகோல் (J) ஆகியவை தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



ϵ_1 மின்னியக்கு விசை கொண்ட மின்கலன் M_1, N_1 முனைகளுக்கிடையே இணைக்கப்படுகிறது.

ϵ_2 மின்னியக்கு விசை கொண்ட மின்கலன் M_2, N_2 முனைகளுக்கிடையே இணைக்கப்படுகிறது..இது துணைச் சுற்றாகும்.

செயல்பாடு:

முதன்மைச் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் I , ஓரலகு நீள மின்னழுத்தமானிக் கம்பியின் மின்தடை r

ϵ_1 ஐ துணைச் சுற்றில் இணைத்து தொடு சாவியை நகர்த்தி கால்வனாமீட்டர் சுழிவிலக்கம் காட்டும்படிச் செய்யப்படுகிறது.

சமன் செய்யும் நீளம் l_1

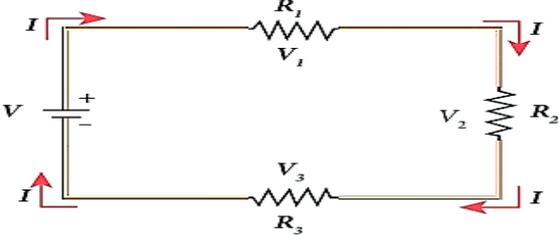
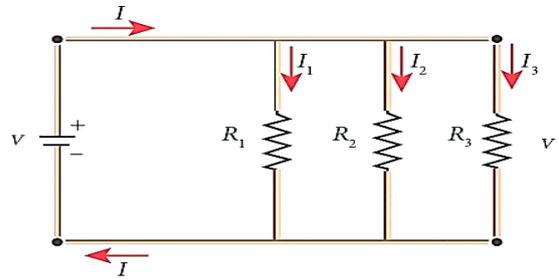
மின்னழுத்த வேறுபாடு, $\epsilon_1 = Irl_1$

ϵ_2 துணைச் சுற்றில் இணைக்கப்படும் போது சமன் செய்யும் நீளம் l_2

மின்னழுத்த வேறுபாடு $\epsilon_2 = Irl_2$

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

9. மின்தடையாக்கிகளின் தொடரிணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்பில் உள்ள போது தொகுப்பின் மின் தடைக்கான கோவையைப்பெறுக. (AUG 21)

மின்தடையாக்கிகளின் தொடரிணைப்பு	மின்தடையாக்கிகளின் பக்க இணைப்பு
	
R_1, R_2, R_3 என்ற மூன்று மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளன.	R_1, R_2, R_3 என்ற மூன்று மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் உள்ளன
ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கியிலும் மின்னோட்டம் சமம் .	ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கியிலும் மின்னழுத்தம் சமம்
$V = V_1 + V_2 + V_3$	$I = I_1 + I_2 + I_3$
$V_1 = IR_1 ; V_2 = IR_2 ; V_3 = IR_3$ $V = IR_s$	$I_1 = \frac{V}{R_1} ; I_2 = \frac{V}{R_2} ; I_3 = \frac{V}{R_3}$ $I = \frac{V}{R_p}$
$V = I(R_1 + R_2 + R_3)$ $IR_s = I(R_1 + R_2 + R_3)$	$I = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$ $\frac{V}{R_p} = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$
$R_s = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

அலகு 3- காந்தவியல் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள்

குறுவினாக்கள் (2 & 3 மதிப்பெண்)

1. காந்தப்புலம் எ.எ ?

ஒரு புள்ளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஓரலகு முனைவலிமை கொண்ட சட்டகாந்தம் உணரும் விசை, அப்புள்ளியில் காந்தப் புலம் எனப்படும்.

$$\vec{B} = \frac{\vec{F}}{qm}$$

$$\text{அலகு: } N A^{-1}m^{-1}$$

2. காந்த பாயம் வரையறு

குறிப்பிட்ட பரப்புக்கு செங்குத்தாக செல்லும் காந்தப்புலக்கோடுகளின் எண்ணிக்கை.
அலகு: Wb

3. காந்த இருமுனை திருப்புதிறன் வரையறு.

காந்தத்தின் முனைவலிமை மற்றும் காந்த நீளம் இவற்றின் பெருக்கற்பலன்.

$$\text{எண்மதிப்பு } p_m = 2q_m l$$

$$\text{அலகு: } Am^2$$

4. கூலும் எதிர் தகவு இருமடி விதியைக் கூறு.

இரண்டு காந்த முனைகளுக்கிடையே ஈர்ப்பு விசை அல்லது விலக்கு விசையானது முனைவலிமைகளின் பெருக்கலுக்கு நேர்த்தகவு அவற்றுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவு

5. பயோட் சாவர்ட் விதியை கூறு

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் சிறு கூறிலிருந்து r தொலைவில் உள்ள புள்ளி P யில் காந்தப்புலம் \vec{dB} ஆனது

- மின்னோட்டத்தின் வலிமைக்கு நேர்த்தகவு
- நீளக்கூறின் எண்மதிப்புக்கு நேர்த்தகவு
- \vec{dl} மற்றும் \vec{r} க்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் சைன் மதிப்புக்கு நேர்த்தகவு
- புள்ளி P மற்றும் நீளக்கூறு \vec{dl} க்கு இடைப்பட்ட தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவு

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

6. ஆம்பியர் சுற்று விதியைக் கூறு. (AUG 21 & MAR 23)

ஒரு மூடிய வளையத்தின் மீதுள்ள காந்தப்புலத்தின் கோட்டுவழித் தொகை மதிப்பு சுற்று வளைவினால் மூடப்பட்ட நிகர மின்னோட்டத்தின் μ_0 மடங்குக்குச் சமம்.

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

7. ஆம்பியர் - வரையறு?

வெற்றிடத்தில் ஒரு மீட்டர் இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள முடிவிலா நீளம் கொண்ட இரு இணைக்கடத்திகள் ஒவ்வொன்றின் வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்தினால் ஒவ்வொரு கடத்தியும் ஓரலகு நீளத்துக்கு $2 \times 10^{-7} N$ விசையை உணர்ந்தால் ஒவ்வொரு கடத்தி வழியாகவும் பாயும் மின்னோட்டம் ஒரு ஆம்பியர் ஆகும்.

8. பிளெம்மிங் இடக்கை விதியைக் கூறு? (JUNE 23)

- இடது கையின் ஆட்காட்டி விரல் , நடுவிரல் மற்றும் பெருவிரல் மூன்றையும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைக்கவும்.
- ஆட்காட்டி விரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும் நடுவிரல் மின்னோட்டத்தின் திசையையும் காட்டினால் பெருவிரல் கடத்தி உணரும் விசையின் திசையைக் குறிக்கும்.

9. மின் சுற்று ஒன்றில் அம்மீட்டர் இணைக்கப்படுவது தொடரிணைப்பிலா அல்லது பக்க இணைப்பிலா ஏன்?

- தொடரிணைப்பில் இணைக்க வேண்டும்.
- தொடரிணைப்பில் இணைக்கும்போது சுற்றின் மின் தடை மற்றும் மின்னோட்டத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தாது.

10. திசைவேகத் தேர்ந்தெடுப்பானின் கருத்தை விளக்குக?

- கொடுக்கப்பட்ட மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தில் இயங்கும் குறிப்பிட்ட வேகம் ($V = \frac{E}{B}$) கொண்ட மின்துகளின் மீது மட்டும் இரு சமமான விசைகள் செயல்படும்.
- இந்த வேகம் மின் துகளின் நிறை மற்றும் மின்னூட்ட அளவைச் சார்ந்தது அல்ல.

11. காந்தப் புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக திசைவேகத்தின் திசை இல்லாத போது அதன் பாதை ஏன் வட்டமாக இருப்பதில்லை?

- திசைவேகம் காந்தப்புலத்துக்கு செங்குத்தாக இல்லாத நிலையில் மின் துகள் சீரான காந்தப்புலத்தில் நுழையும்போது துகளின் திசைவேகம் இரு கூறுகளாக பிரியும்.
- ஒன்று காந்தப்புலத்துக்கு செங்குத்து
- மற்றொன்று இணைக்கூறு
- இணைக்கூறு எவ்வித மாற்றமும் அடையாது.
- செங்குத்துக் கூறு லாரன்ஸ் விசையால் தொடர்ந்து மாற்றமடையும்.
- எனவே மின் துகள் வட்டப்பாதையில் சுற்றாமல் சுருள்வட்டப் பாதையில் சுற்றும்.

12. திசைவேகத் தேர்ந்தெடுப்பான் எ.எ? அதன் வாய்ப்பாட்டைத் தருவி?

- முறையான மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலங்களை தேர்வு செய்வதன் மூலம் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் செல்லும் மின் துகளை தேர்வு செய்ய முடியும்.
- இது போன்ற புலங்களின் அமைப்பு திசைவேகத் தேர்ந்தெடுப்பான் எனப்படும்.

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

13. காந்த தயக்கம் எ.எ?

காந்தப் புலம் காந்தமாகும் புலத்துக்கு பின்தங்கும் நிகழ்வு காந்த தயக்கம் எனப்படும்.

14. காந்த ஒதுக்கம் மற்றும் காந்த சரிவு வரையறு?

காந்த ஒதுக்கம்: புள்ளி ஒன்றில் காந்த துருவ தளத்துக்கும் புவி அச்ச துருவதளத்துக்கும் இடைப்பட்ட கோணம்.

காந்த சரிவு: புள்ளி ஒன்றில் புவியின் மொத்த காந்தப்புலம் காந்த துருவதளத்தின் கிடைத்தள திசையுடன் ஏற்படுத்தும் கோணம்.

15. சைக்ளோட்ரானில் ஒத்ததிர்வு எ.எ?

காந்தப்புலத்தில் சுழலும் நேர்மின் அயனியின் அதிர்வெண் மாறுதிசை மூலத்தின் அதிர்வெண்ணுக்கு சமமாகும் போது ஒத்திசைவு ஏற்படும்.

$$f_{\text{அலையியற்றி}} = \frac{qB}{2\pi m}$$

16. புற காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது ஒரு பெர்ரோ காந்தப் பொருளில் காணப்படும் பெருங்கூறுகளுக்கு என்ன நேரிடுகிறது?

- புற காந்தப் புலத்தின் திசைக்கு இணையாக காந்த திருப்புத்திறனைப் பெற்றுள்ள பெருங்கூறுகள் அளவில் பெரிதாகும்.
- புற காந்தப் புலத்தின் திசைக்கு இணையாக இல்லாத பெருங்கூறுகள் சுழன்று காந்தப்புலத்தின் திசையில் ஒருங்கமையும்.

17. காந்த ஏற்புத்திறன் எ.எ. ?

காந்தமாக்கும் புலத்தினால் பொருளில் தூண்டப்பட்ட காந்தமாகும் செறிவுக்கும் பொருளுக்கு அளிக்கப்பட்ட காந்தமாக்கு புலத்துக்கும் உள்ள விகிதம்

$$\chi_m = \frac{M}{H}$$

18. காந்த உட்புகுதிறன் எ.எ ?

காந்தப்புலக்கோடுகளை தன் வழியே பாய அனுமதிக்கும் திறன் அல்லது காந்தமாக்கப் படுவதை ஏற்கும் திறன் அல்லது தன் வழியே காந்தப்புலத்தை உட்புக அனுமதிக்கும் அளவு

பெருவினாக்கள் (3 & 5 மதிப்பெண்)

1. புவி காந்த புலத்தை விரிவாக விளக்குக

- காந்த ஊசி ஒன்றை தடையின்றி தொங்க விடும்போது அது புவியின் வடக்கு தெற்கு திசையில் நிற்கும்.
- புவியின் வடமுனை அருகே புவிகாந்தத்தின் தென்முனை உள்ளது.
- புவியின் தென்முனை அருகே புவிகாந்தத்தின் வடமுனை உள்ளது.
- புவி காந்தப்புலம் பற்றிய படிப்புக்கு புவிகாந்தவியல் என்று பெயர்.

புவிகாந்த புலத்தை விளக்க 3 அளவுகள் தேவை

- காந்த ஒதுக்கம்
- காந்த சரிவு
- புவிகாந்தப்புல கிடைத்தளக் கூறு

புவி அச்ச வழியாக செல்லும் செங்குத்து தளம் புவி துருவதளம் எனப்படும்.

புவி அச்சக்கு செங்குத்தான மிகப்பெரிய வட்டக்கோடு புவிநடுவரைக் கோடு எனப்படும்.

புவி காந்த முனைகளை இணைக்கும் நேர்க்கோடு காந்த அச்ச எனப்படும்.

காந்த அச்ச வழியாக செல்லும் செங்குத்து தளம் காந்த துருவதளம் எனப்படும்.

காந்த அச்சுக்கு செங்குத்தான மிகப்பெரிய வட்டக்கோடு காந்த நடுவரைக் கோடு எனப்படும்.

1. காந்த ஒதுக்கம்

- புள்ளி ஒன்றில் காந்த துருவ தளத்துக்கும் புவி அச்ச துருவதளத்துக்கும் இடைப்பட்ட கோணம்
- உயர்ந்த குறுக்குகோடுகளுக்கு பெருமம்.
- புவி நடுவரைக்கு அருகில் சிறுமம்.

2. காந்த சரிவு

புள்ளி ஒன்றில் புவியின் மொத்த காந்தப்புலம் காந்த துருவதளத்தின் கிடைத்தள திசையுடன் ஏற்படுத்தும் கோணம்.

3. புவிகாந்தப்புல கிடைத்தளக் கூறு

காந்த துருவதளத்தின் கிடைத்தள திசையில் உள்ள புவிகாந்தப்புலத்தின் கூறு.

கிடைத்தளக் கூறு $B_H = B_E \cos l$

செங்குத்து கூறு $B_V = B_E \sin l$

- காந்த நடுவரைக் கோட்டில் புவிகாந்தப்புலம்

கிடைத்தளக் கூறு $B_H = B_E$

செங்குத்து கூறு $B_V = 0$

- காந்த துருவங்களில் புவிகாந்தப்புலம்

கிடைத்தளக் கூறு $B_H = 0$

செங்குத்து கூறு $B_V = B_E$

2. மின்னோட்டம் பாயும் முடிவிலா நீளம் கொண்ட நேர்கடத்தியால் ஒரு புள்ளியில் விளையும் காந்தப் புலத்துக்கான சமன்பாட்டை பெறுக. (AUG 21)

YY' என்பது முடிவிலா நீளம் கொண்ட கம்பி.

இதில் I என்ற மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

O விலிருந்து a தொலைவில் P உள்ளது.

AB என்பது dl நீளமுள்ள சிறு கூறு

மின்னோட்டக் கூறினால் புள்ளி P யில் காந்தப்புலம், பயட் - சாவர்ட் விதிப்படி

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin\theta}{r^2} \hat{n}$$

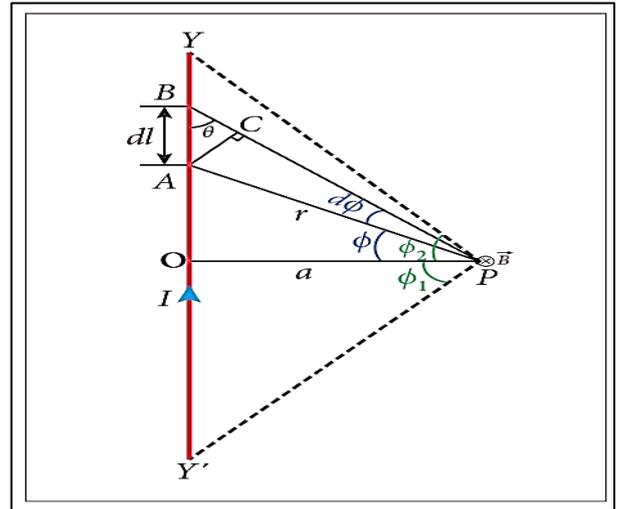
$$\Delta ABC \text{ இல் } \sin\theta = \frac{AC}{AB}$$

$$AC = AB \sin\theta$$

$$AB = dl$$

$$\boxed{AC = dl \sin\theta}$$

$$\angle APB = \angle BPA = d\phi$$



$$\Delta APC \text{ இல் } \sin\phi = \frac{AC}{AP} = \frac{AC}{r}$$

$d\phi$ மிகச்சிறியது $\sin\phi \approx d\phi$

$$\boxed{AC = r d\phi}$$

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

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

$$\Delta OPA \text{ இல் } \cos\phi = \frac{OP}{AP} = \frac{a}{r}$$

$$r = \frac{a}{\cos\phi}$$

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

$$\text{கடத்தி } YY' \text{ ஆல் } P \text{ யில் காந்தப்புலம் } \vec{B} = \int_{-\phi_1}^{\phi_2} d\vec{B} = \int_{-\phi_1}^{\phi_2} \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \cos\phi d\phi \hat{n}$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi a} [\sin\phi]_{-\phi_1}^{\phi_2} \hat{n}$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} [\sin\phi_1 + \sin\phi_2] \hat{n}$$

ஈறிலா நீளம் கொண்ட கடத்திக்கு $\phi_1 = \phi_2 = 90^\circ$

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

3. மின்னோட்டம் பாயும் வட்ட வடிவ கம்பிச் சுருளின் அச்சில் ஒரு புள்ளியில் விளையும் காந்தப் புலத்துக்கான சமன்பாட்டை பெறுக.

R ஆரமுடைய வளையம் வழியே I மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

O விலிருந்து Z தொலைவில் அதன் அச்சில் P உள்ளது.

காந்தப் புலத்தை கணக்கிட C மற்றும் D புள்ளிகளில் உள்ள dl நீளமுள்ள நீளக்கூறுகளை கருதுக.

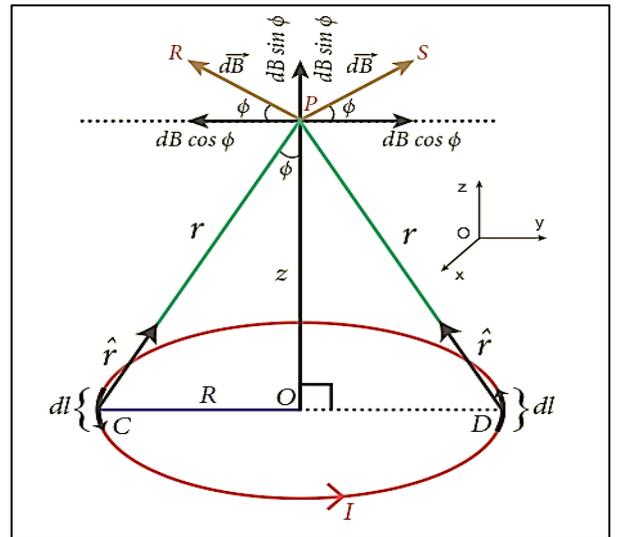
$$\text{பயோட் சாவர்ட் விதிப்படி } d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \hat{r}}{r^2}$$

$$d\vec{B} \text{ இன் எண்மதிப்பு } dB = \frac{\mu_0 I dl}{4\pi r^2} \sin\theta$$

இங்கு θ என்பது \vec{dl} மற்றும் \hat{r} ஆகியவற்றுக்கு இடைப்பட்ட கோணம். $\theta = 90^\circ$

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

C மற்றும் D புள்ளிகளில் உள்ள மின்னோட்டக் கூறினால் ஏற்படும் காந்த தூண்டல் சமம்.



ஓவ்வொரு காந்தப் புலத்தையும் இரு கூறுகளாக பிரிக்கலாம்.

Y திசையில் $dB \cos\phi$

Z திசையில் $dB \sin\phi$

கிடைத்தளக்கூறு சமன் செய்யப்படும். செங்குத்துக் கூறு மட்டுமே மொத்த காந்தப் புலத்துக்கு காரணமாகிறது.

மொத்த காந்தப் புலம்

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

$$\vec{B} = \int \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{dl}{r^2} \sin\phi \hat{k}$$

$$\Delta OCP \text{ யில் இருந்து } \sin\phi = \frac{R}{(R^2+z^2)^{\frac{1}{2}}}$$

$$r^2 = R^2 + z^2$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{R^2}{(R^2+z^2)^{\frac{3}{2}}} \hat{k} \int dl$$

$$\int dl = 2\pi R$$

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

N சுற்றுகளைக் கொண்ட வட்டச்சுருளுக்கு $\vec{B} = \frac{\mu_0 NI}{2} \frac{R^2}{(R^2+z^2)^{\frac{3}{2}}} \hat{k}$

சுருளின் மையத்தில் காந்தப்புலம் ($z = 0$)

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

4. சீரான காந்தப் புலத்திலுள்ள காந்த ஊசி ஒன்றின் மீது செயல்படும் திருப்புவிசைக்கான கோவையைப் பெறுக.

2l நீளமும் q_m முனை வலிமையும் கொண்ட சட்டகாந்தம் சீரான காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

வடமுனை உணரும் விசை

$$\vec{F}_N = q_m \vec{B}$$

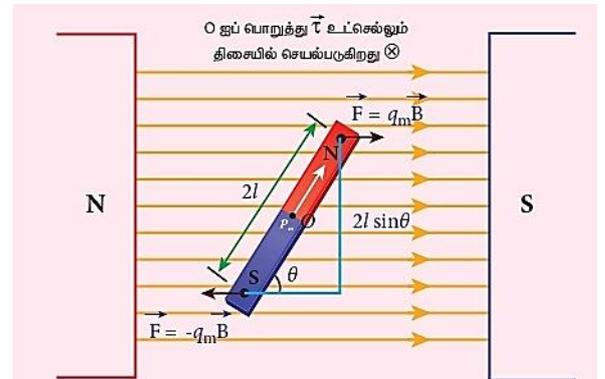
தென்முனை உணரும் விசை

$$\vec{F}_S = -q_m \vec{B}$$

தொகுபயன் விசை

$$\vec{F} = \vec{F}_N + \vec{F}_S = 0$$

இடப்பெயர்ச்சி இயக்கம் ஏற்படாது. ஆனால் இவ்விரு விசைகளும் இரட்டையை உருவாக்கி காந்தத்தை சுழற்றி ஒருங்கமைக்க முயலும்



திருப்பு விசை

$$\vec{\tau} = \overline{ON} \times \vec{F}_N + \overline{OS} \times \vec{F}_S$$

$$\vec{\tau} = \overline{ON} \times q_m \vec{B} + \overline{OS} \times [-q_m \vec{B}]$$

திருப்பு விசையின் எண்மதிப்பு

$$\tau = l \times q_m B \sin\theta + l \times q_m B \sin\theta$$

$$\tau = 2l \times q_m B \sin\theta$$

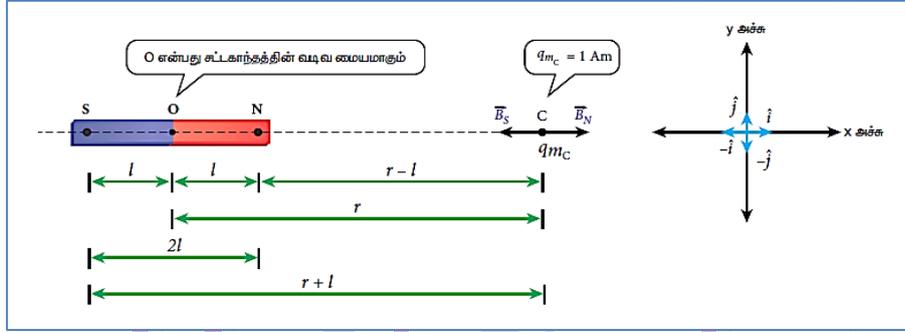
$$p_m = 2l \times q_m$$

$$\tau = p_m B \sin\theta$$

வெக்டர் வடிவம்:

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

5. சட்டக் காந்தமொன்றின் அச்சக்கோட்டில் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப் புலத்துக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.



NS என்பது $2l$ நீளமுள்ள q_m முனைவலிமையுடைய சட்டக் காந்தம்.

வடிவியல் மையத்திலிருந்து r தொலைவில் அச்சக்கோட்டில் உள்ள புள்ளி C யில் ஓரலகு வடமுனை வைக்கப்பட்டுள்ளது.

வடமுனையால் C இல் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

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

தென் முனையால் C இல் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

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

நிகர காந்தப்புலம்

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

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

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

$$p_m = q_m \times 2l$$

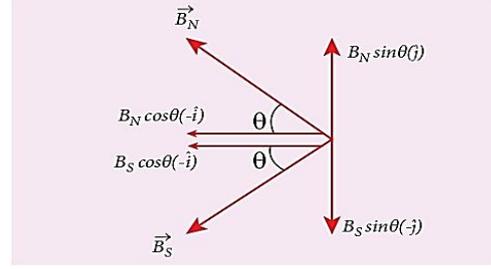
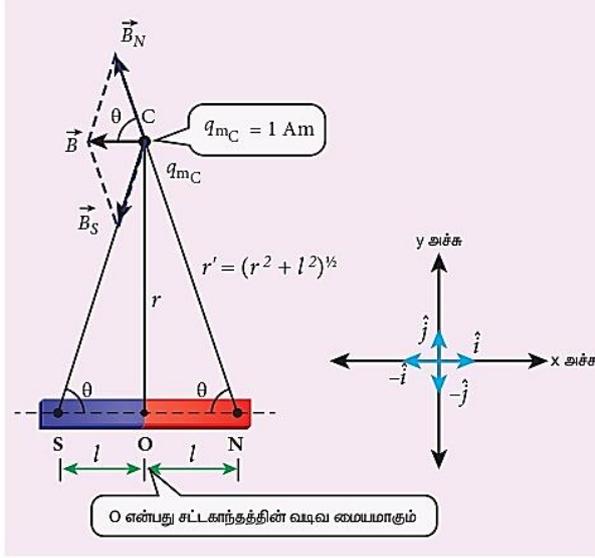
$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \left[\frac{2r p_m}{(r^2-l^2)^2} \right] \hat{i}$$

$$r \gg l \text{ எனில் } \vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \left[\frac{2p_m}{r^3} \right] \hat{i}$$

$$\vec{B}_{\text{அச்ச}} = \frac{\mu_0}{4\pi} \left[\frac{2}{r^3} \right] \vec{p}_m$$

\vec{B} இன் திசை \vec{p}_m இன் திசையில் செயல்படும்.

6. சட்டக் காந்தமொன்றின் நடுவரைக்கோட்டில் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப் புலத்துக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக



படம் 3.15 விசையின் கூறுகள்

NS என்பது $2l$ தொலைவில் பிரிக்கப்பட்ட q_m முனைவலிமையுடைய சட்டக் காந்தம்.

வடிவியல் மையத்திலிருந்து r தொலைவில் நடுவரைக்கோட்டில் உள்ள புள்ளி C யில் ஓரலகு வடமுனை வைக்கப்பட்டுள்ளது.

வடமுனையால் C இல் ஏற்படும் காந்தப்புலம் $\vec{B}_N = -B_N \cos\theta \hat{i} + B_N \sin\theta \hat{j}$

$$B_N = \frac{\mu_0 q_m}{4\pi (r^2 + l^2)}$$

தென்முனையால் C இல் ஏற்படும் காந்தப்புலம் $\vec{B}_S = -B_S \cos\theta \hat{i} - B_S \sin\theta \hat{j}$

$$B_S = \frac{\mu_0 q_m}{4\pi (r^2 + l^2)}$$

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

$$\vec{B} = -[B_N + B_S] \cos\theta \hat{i}$$

$$B_N = B_S$$

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

$$\cos\theta = \frac{l}{(r^2 + l^2)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\vec{B} = -\frac{\mu_0 q_m \times 2l}{4\pi (r^2 + l^2)^{\frac{3}{2}}} \hat{i}$$

$$P_m = q_m \times 2l$$

$$\vec{B} = -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{p_m}{(r^2+l^2)^{\frac{3}{2}}} \hat{i}$$

$$r \gg l \text{ எனில் } \vec{B} = -\frac{\mu_0}{4\pi} \left[\frac{p_m}{r^3} \right] \hat{i}$$

$$\vec{B}_{\text{நடுவரை}} = -\frac{\mu_0}{4\pi} \left[\frac{p_m}{r^3} \right]$$

\vec{B} இன் திசை \vec{p}_m இன் எதிர்திசையில் செயல்படும்.

7. ஆம்பியரின் சுற்று விதியைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டம் பாயும் நீண்ட நேரான கடத்தியால் ஏற்படும் காந்தப் புலத்தைக் காண்க. JUNE 23

முடிவிலா நீளம் கொண்ட I மின்னோட்டம் பாயும் நேரான கடத்தி ஒன்றைக் கருதுவோம்.

கம்பி உருளை வடிவ சமச்சீராக உள்ளதால் கடத்தியின் மையத்திலிருந்து r தொலைவில் ஆம்பியரின் வளையம் வட்ட வடிவில் இருக்கும்.

$$\text{ஆம்பியர் சுற்று விதிப்படி } \oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$$

$d\vec{l}$ என்பது ஆம்பியர் வளையம் வழியே செல்லும் வரிக்கூறு.

\vec{B} - க்கும் $d\vec{l}$ - க்கும் இடைப்பட்ட கோணம் சுழி

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

சமச்சீர் காரணமாக காந்தப்புலத்தின் எண்மதிப்பு மாறாது.

ஆம்பியர் வளையத்தின் சுற்றளவு $= 2\pi r$

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

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

வெக்டர் வடிவம்

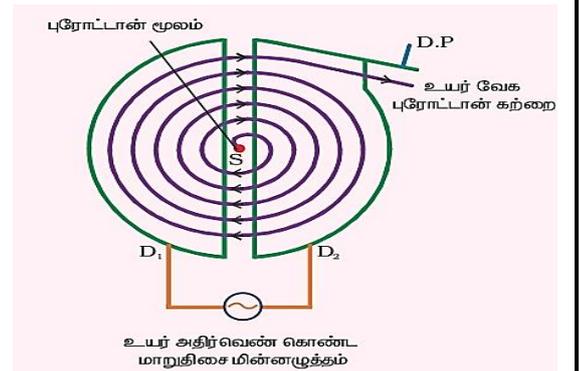
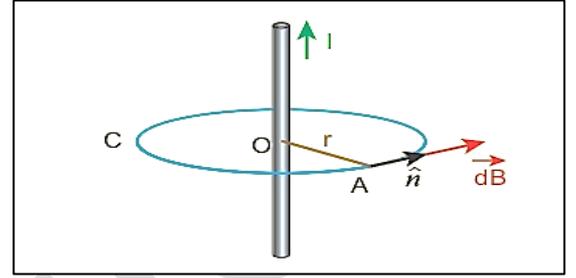
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{n}$$

8. சைக்ளோட்ரான் இயங்கும் முறையை விளக்குக (MAR 23)

மின் துகள்களை முடுக்கி அதிக இயக்க ஆற்றலைப் பெற உதவுகிறது.

உயர் ஆற்றல் முடுக்கி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

தத்துவம்: மின் துகள் காந்தப்புலத்துக்கு செங்குத்தாக நகரும்போது லாரன்ஸ் விசையை உணரும்.



அமைப்பு:

- D வடிவ இரு அரைவட்ட கொள்கலன்களுக்கு இடையே மின் துகள்கள் செலுத்தப்படுகின்றன.
- டீக்கள் வெற்றிட அறையால் மூடப்பட்டு சீரான காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்படுகிறது.
- காந்தப் புலத்தின் திசையானது டீக்களின் தளத்துக்கு செங்குத்து.
- டீக்களுக்கு இடையே மின் துகள்களை உமிழும் மூலம் S உள்ளது.
- உயர் அதிர்வெண் மாறு திசை மின்னழுத்த மூலம் ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

வேலை செய்யும் முறை:

- அயனி மூலம் நேர் மின் அயனி ஒன்றை உமிழும் போது அக்கணத்தில் எதிர் மின்னழுத்தம் பெற்ற D ஐ நோக்கி முடுக்கப்படுகிறது.
- காந்தப்புலமானது டீக்களின் தளத்துக்கு செங்குத்தாக செயல்படுவதால் அயனி வட்டப்பாதையில் செல்லுகிறது.
- D_1 இல் அரை வட்டப் பாதைக்கு பிறகு அயனியானது டீக்களுக்கு இடைப்பட்ட இடைவெளியை அடைகிறது. இச்சமயம் டீக்களின் துருவம் மாற்றப்படுவதால் அயனி D_2 ஐ நோக்கி அதிக திசைவேகத்தில் முடுக்கப்படுகிறது.
- மின் துகள் வட்டப் பாதையில் இயங்க தேவையான மைய நோக்கு விசையை லாரன்ஸ் விசை கொடுக்கிறது.

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

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

$$r \propto v$$

- எனவே திசைவேகத்தின் அதிகரிப்பு வட்டப் பாதையின் ஆரத்தை அதிகரிக்கும்.
- எனவே அயனி, ஆரம் அதிகரிக்கும் சுருள் பாதையில் செல்கிறது
- அயனி டீக்களின் விளிம்பை அடையும் போது விலக்கத் தகடு மூலம் வெளியேற்றப்பட்டு இலக்கு மீது மோதச் செய்யப்படுகிறது.
- காந்தப்புலத்தில் சுழலும் நேர்மின் அயனியின் அதிர்வெண் மாறுதிசை மூலத்தின் அதிர்வெண்ணுக்கு சமமாகும் போது ஒத்திசைவு ஏற்படும்.

$$f_{\text{அலையியற்றி}} = qB/2\pi m$$

$$\text{அலைவு நேரம்: } T = \frac{2\pi m}{qB}$$

$$\text{இயக்க ஆற்றல்: } KE = \frac{q^2 B^2 r^2}{2m}$$

சைக்ளோட்ரானின் வரம்புகள்

- 1) அயனியின் வேகம் வரம்புக்கு உட்பட்டது
- 2) எலக்ட்ரான்களை முடுக்க இயலாது
- 3) மின்னூட்டமற்ற துகள்களை முடுக்க இயலாது.

9. டேஞ்செண்ட் விதியைக் கூறி அதனை விரிவாக விளக்குக
மிகக்குறைந்த மின்னோட்டங்களை அளவிட பயன்படும்.

டேஞ்செண்ட் விதி அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

டேஞ்செண்ட் விதி:

ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான இரு காந்தபுலங்கள் செயல்படும் புள்ளியில் தொங்கவிடப்பட்ட காந்த ஊசியானது அவ்விரு புலங்களின் தொகுபயன் திசையில் நிற்கும்.

அமைப்பு:

- டேஞ்செண்ட் கால்வனா மீட்டரில் காந்த தன்மையற்ற வட்டவடிவ சட்டத்தின் மீது தாமிரக் கம்பிச்சுருள் சுற்றப்பட்டுள்ளது.
- இந்த சட்டம் மூன்று சரிமட்ட திருகுகளுடன் உள்ள கிடைத்தள சுழல் மேடையில் செங்குத்தாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- டேஞ்செண்ட் கால்வனா மீட்டரில் 2,5, மற்றும் 50 சுற்றுகள் கொண்ட வெவ்வேறு தடிமன் கொண்ட கம்பிச்சுருள் வெவ்வேறு மின்னோட்டங்களை அளவிட பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- சுழல் மேடையின் மையத்தில் காந்த ஊசிப் பெட்டி பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- காந்த ஊசிப் பெட்டியின் மையத்தில் ஒரு சிறிய காந்த ஊசி கூர்முனை மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளது. காந்த ஊசியின் மையமும் கம்பிச்சுருளின் மையமும் ஒன்றாக பொருந்தியிருக்கும்.
- அலுமியக்குறிமுள் காந்த ஊசிக்கு செங்குத்தாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- வட்ட அளவுகோலில் அளவுகள் டிகிரியில் குறிக்கப்பட்ட நான்கு கால்வட்டமாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

கொள்கை:

மின்னோட்டம் பாயாத நிலையில் காந்த ஊசியானது புவிகாந்தப்புல கிடைத்தளக் கூறின் திசையில் அமைந்திருக்கும்.

கம்பிச்சுருளில் மின்னோட்டம் பாயும்போது காந்தப் புலத்தை உண்டாக்குகிறது.

இந்த இரு காந்தபுலங்களும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக செயல்படும்.

இரு காந்தபுலங்கள்:

- 1) மின்னோட்டம் பாயும் வட்டக் கம்பிச் சுருளின் தளத்துக்கு செங்குத்தாக செயல்படும் காந்தப்புலம்
- 2) புவிகாந்த புல கிடைத்தளக் கூறு

இந்த காந்த புலங்களால் காந்த ஊசி விலகல் அடைகிறது,

டேஞ்செண்ட் விதிப்படி, $B = B_H \tan \theta$

R ஆரமும் N சுற்றுகளும் கொண்ட வட்டச் சுருளின் மையத்தில் தோன்றும் காந்தப் புலம்

$$B = \mu_0 \frac{NI}{2R}$$

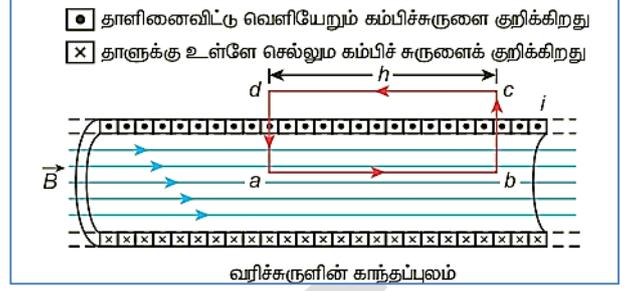
$$\mu_0 \frac{NI}{2R} = B_H \tan \theta$$

புவி காந்தப்புல கிடைத்தளக் கூறு $B_H = \frac{\mu_0 N}{2R} \frac{I}{\tan \theta}$

10. ஆம்பியரின் சுற்றுவிதியின் உதவியுடன் நீண்ட வரிச்சுருளின் உட்புறம் மற்றும் வெளிப்புறத்தில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தை கணக்கிடுக.

L நீளம் N சுற்றுகள் கொண்டது. நீளத்துடன் ஒப்பிட வரிச்சுருளின் விட்டம் மிகச் சிறியது.

வரிச்சுருள் உள்ளே ஒரு புள்ளியில் காந்தப் புலம் கணக்கிட, $abcd$ என்ற ஆம்பியர் வளையத்தை கருதுவோம்.



ஆம்பியர் சுற்று விதிப்படி $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{\text{மூடப்பட்ட}}$

$= \mu_0 \times$ ஆம்பியரின் சுற்றால் மூடப்பட்ட மொத்த மின்னோட்டம்

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

bc மற்றும் da பக்கங்களின் நீளக்கூறுகள் அச்சின் வழியே காந்தப் புலத்துக்கு செங்குத்தாக உள்ளது.

$$\therefore \int_b^c \vec{B} \cdot d\vec{l} = \int_d^a \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$$

வரிச்சுருளுக்கு வெளியே காந்தப்புலம் சுழி $\therefore \int_c^d \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$

ab வழியே உள்ள பாதைக்கு $\int_a^b \vec{B} \cdot d\vec{l} = B \int_a^b dl$

வரிச்சுருளின் நீளத்துக்கு சமமான பெரிய கோட்டை கருதினால் $\int_a^b \vec{B} \cdot d\vec{l} = BL$

N சுற்றுக்கான மின்னோட்டம் NI

$$BL = \mu_0 NI$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

ஒரலகு நீளத்திலுள்ள சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை $n = \frac{N}{L}$

$$\boxed{B = \mu_0 nI}$$

நிலையான மின்னோட்டத்துக்கு வரிச்சுருளினுள் ஏற்படும் காந்தப்புலம் மாறிலி.

11. காந்தவியல் லொரன்ஸ் விசையைப் பற்றி குறிப்பு வரைக.

\vec{B} காந்தப்புலத்தில் q மின்னூட்டம் கொண்ட மின் துகள் \vec{v} திசைவேகத்தில் இயங்கும்போது ஒரு விசையை உணரும்.

இது லாரன்ஸ் விசை எனப்படும்.

$$\vec{F}_m = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

$$F_m = qvB\sin\theta$$

\vec{F}_m ஆனது \vec{B} க்கு நேர்த்தகவு

\vec{F}_m ஆனது \vec{v} க்கு நேர்த்தகவு

\vec{F}_m ஆனது \vec{v} மற்றும் \vec{B} க்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் சைன் மதிப்புக்கு நேர்த்தகவு

\vec{F}_m ஆனது மின்னூட்டத்தின் எண்மதிப்புக்கு நேர்த்தகவு

\vec{F}_m இன் திசை \vec{v} மற்றும் \vec{B} க்கு எப்போதும் செங்குத்து

எதிர் மின் துகள்களுக்கு \vec{F}_m க்கு எதிர் திசையில் செயல்படும்.

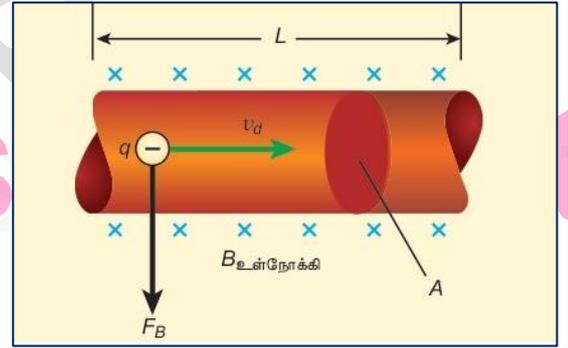
\vec{v} ஆனது \vec{B} யின் திசையில் இருந்தால் விசை சுழி.

12. காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசைக்கான கோவையைப்பெறுக.

காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசை அக்கடத்தியில் உள்ள ஒவ்வொரு துகளின் மீதும் செயல்படும் லாரன்ஸ் விசையின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

I மின்னோட்டம் பாயும் A குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு கொண்ட dl நீளமுள்ள கம்பியின் சிறுபகுதியைக் கருதுவோம்.

கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் மின்னோட்டத்தின் திசைக்கு எதிராக நகர்கின்றன.



மின்னோட்டம் மற்றும் இழுப்பு திசைவேகத்துக்கு இடைப்பட்ட தொடர்பு $I = nAev_d$

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியை காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது எலக்ட்ரான்கள் உணரும் சராசரி விசை

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

ஓரலகு பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $n = \frac{N}{V}$

N என்பது $V = Adl$ பருமனுள்ள கடத்தியின் சிறு பகுதியில் உள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை

dl நீளமுள்ள கடத்தி மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசை $\vec{F} = -enAdl(\vec{v}_d \times \vec{B})$

மின்னோட்டக்கூறு $I d\vec{l} = enAdl\vec{v}_d$

$$\vec{F} = (I d\vec{l} \times \vec{B})$$

l நீளமுள்ள கடத்தி மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசை $\vec{F}_{\text{மொத்தம்}} = (I\vec{l} \times \vec{B})$

$$F_{\text{மொத்தம்}} = B \sin \theta$$

சிறப்பு நேர்வுகள்:

- காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு இணையாக கடத்தி இருந்தால் விசை சுழி
- காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக கடத்தி இருந்தால் விசை பெருமம்.
- $F_{\text{மொத்தம்}} = BIl$

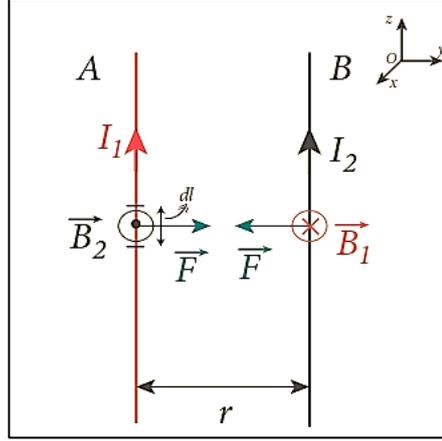
13. மென் மற்றும் வன் பெர்ரோ காந்தப் பொருளின் பண்புகளை ஒப்பிடுக.

வ.எண்	பண்புகள்	மென் பெர்ரோ காந்தப்பொருள்	வன் பெர்ரோ காந்தப் பொருள்
1	புற காந்தப் புலத்தை நீக்கும்போது	காந்தத் தன்மை மறைந்து விடும்	காந்தத் தன்மை மறையாது.
2	தயக்கக் கண்ணியின் பரப்பு	சிறியது	பெரியது
3	காந்த தேக்கதிறன்	குறைவு	அதிகம்
4	காந்த நீக்குத் திறன்	குறைவு	அதிகம்
5	காந்த ஏற்புதிறன் மற்றும் காந்த உட்புகுதிறன்	அதிகம்	குறைவு
6	தயக்க இழப்பு	குறைவு	அதிகம்
7	பயன்கள்	மின் காந்தம் செய்ய	நிலையான காந்தம் செய்ய
8	எ.கா	தேனிரும்பு , மியூமெட்டல்	கார்பன் எஃகு , அல்நிக்கோ

14. மின்னோட்டம் பாயும் இரு இணைக்கடத்திகளுக்கு இடையே உருவாகும் விசைக்கான கோவையை பெறுக. (MAR 20)

மின்னோட்டம் பாயும் இரு இணைக்கடத்திகள் r இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

A மற்றும் B வழியே I_1 மற்றும் I_2 என்ற மின்னோட்டங்கள் ஒரே திசையில் பாய்கிறது.



A ல் பாயும் I_1 மின்னோட்டத்தினால் r தொலைவில் காந்தப்புலம்	B யில் பாயும் I_2 மின்னோட்டத்தினால் r தொலைவில் காந்தப்புலம்
$\vec{B}_1 = -\frac{\mu_0}{2\pi r} I_1 \hat{i}$	$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0}{2\pi r} I_2 \hat{i}$
காந்தப்புல திசை தாளின் தளத்துக்கு செங்குத்தாக உள்ளோக்கி இருக்கும் (வலது கை பெருவிரல் விதி)	காந்தப்புல திசை தாளின் தளத்துக்கு செங்குத்தாக வெளிநோக்கி இருக்கும் (வலது கை பெருவிரல் விதி)
\vec{B}_1 காந்தப் புலத்தில் உள்ள B கடத்தியின் dl நீளமுள்ள சிறு கூறு மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசை	\vec{B}_2 காந்தப் புலத்தில் உள்ள A கடத்தியின் dl நீளமுள்ள சிறு கூறு மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசை
$dF = I_2 dl \times \vec{B}_1$ $= -\frac{\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{j}$	$dF = I_1 dl \times \vec{B}_2$ $= \frac{\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{j}$
விசை A ஐ நோக்கி இருக்கும்.	விசை B ஐ நோக்கி இருக்கும்.
A கடத்தியால் B கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை $\frac{F}{l} = -\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} \hat{j}$	B கடத்தியால் A கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} \hat{j}$

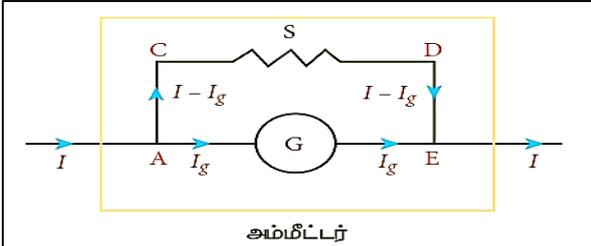
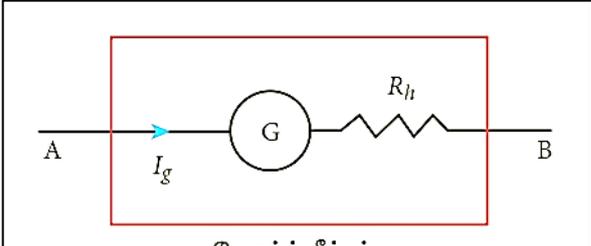
- இரு இணைக்கடத்தி வழியே ஒரே திசையில் மின்னோட்டம் பாயும் போது ஈர்ப்பு விசை தோன்றும்.
- இரு இணைக்கடத்தி வழியே எதிரெதிர் திசையில் மின்னோட்டம் பாயும் போது விலக்கு விசை தோன்றும்

15. டயா , பாரா , பெர்ரோ காந்தங்களின் பண்புகளைக் கூறுக.

டயா	பாரா	பெர்ரோ
காந்த ஏற்புத்திறன் எதிர்க்குறி	காந்த ஏற்புத்திறன் குறைந்த நேர்க்குறி	காந்த ஏற்புத்திறன் நேர்க்குறி
ஓப்புமை உட்புகுதிறன் ஒன்றைவிடக் குறைவு	ஓப்புமை உட்புகுதிறன் ஒன்றைவிட அதிகம்	ஓப்புமை உட்புகுதிறன் ஒன்றைவிட மிக அதிகம்
புற காந்த புலத்தில் வைக்கும்போது காந்தப்புலக் கோடுகள் விலக்கித் தள்ளப்படும்	புற காந்தப் புலத்தில் வைக்கும்போது காந்தப்புலக் கோடுகள் ஈர்க்கப்படும்	புற காந்தப் புலத்தில் வைக்கும்போது காந்தப்புலக் கோடுகள் வலிமையாக ஈர்க்கப்படும்
காந்த ஏற்புத்திறன் வெப்பநிலையை சார்ந்ததல்ல	காந்த ஏற்புத்திறன் வெப்பநிலைக்கு எதிர்தகவு	காந்த ஏற்புத்திறன் வெப்பநிலைக்கு எதிர்தகவு

16. கால்வனோ மீட்டர் ஒன்றை அம்மீட்டராக எவ்வாறு மாற்றுவாய்? (MAR 20)

17. கால்வனோ மீட்டர் ஒன்றை வோல்ட்மீட்டராக எவ்வாறு மாற்றுவாய்? MAR 23

அம்மீட்டராக மாற்றுதல்	வோல்ட் மீட்டராக மாற்றுதல்
 <p style="text-align: center;">அம்மீட்டர்</p>	 <p style="text-align: center;">வோல்ட் மீட்டர்</p>
மின்னோட்டத்தை அளவிட பயன்படும் கருவி அம்மீட்டர்	மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளவிட பயன்படும் கருவி வோல்ட்மீட்டர்
கால்வனா மீட்டருடன் குறைந்த மின் தடையை பக்க இணைப்பில் இணைப்பதன் மூலம் அம்மீட்டராக மாற்றலாம்	கால்வனா மீட்டருடன் உயர் மின் தடையை தொடர் இணைப்பில் இணைப்பதன் மூலம் வோல்ட் மீட்டராக மாற்றலாம்
அம்மீட்டரின் நெடுக்கம் இணைத்த மின் தடையை சார்ந்தது.	வோல்ட் மீட்டரின் நெடுக்கம் உயர் மின் தடையைச் சார்ந்தது
சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் I என்க. $I_g \rightarrow$ கால்வனாமீட்டர் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் $I - I_g \rightarrow$ இணைத்த மின் தடை வழியே பாயும் மின்னோட்டம் $I_g \rightarrow$ கால்வனாமீட்டரில் முழு விலகலை ஏற்படுத்தும் மின்னோட்டம்.	R_g - கால்வனாமீட்டரின் மின் தடை I_g - கால்வனாமீட்டரில் முழு விலகலை ஏற்படுத்தும் மின்னோட்டம்
கால்வனாமீட்டரின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு = இணைத்த மின்தடையின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு	மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் = கால்வனா மீட்டரில் பாயும் மின்னோட்டம்
$I_g R_g = (I - I_g) S$ $S = \frac{I_g}{I - I_g} R_g$ $I_g = \frac{S}{S + R_g} I$ $I_g \propto I$	$I = I_g = \frac{\text{மின்னழுத்தவேறுபாடு}}{\text{மொத்த மின் தடை}}$ $I_g = \frac{V}{R_g + R_h}$ $R_h = \frac{V}{I_g} - R_g$ $I_g \propto V$
$\theta \propto I$	$\theta \propto I_g \propto V$
அம்மீட்டரின் பயனுறு மின் தடை $R_a = \frac{R_g S}{R_g + S}$	மொத்த மின் தடை தடை $R_v = R_g + R_h$
அம்மீட்டரை மின் சுற்றில் தொடராக இணைக்க வேண்டும்.	வோல்ட் மீட்டரை மின் சுற்றில் பக்க இணைப்பில் இணைக்க வேண்டும்
நல்லியல்பு அம்மீட்டரின் மின்தடை சுழியாகும்.	நல்லியல்பு வோல்ட் மீட்டரின் மின்தடை ஈறிலி.

அலகு 4 மின்காந்த தூண்டலும் மாறுதிசை மின்னோட்டமும்

சிறுவினாக்கள்(2 & 3 மதிப்பெண்)

1. மின்காந்த தூண்டல் எ.எ?

ஒரு மூடப்பட்ட சுற்றுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும் பொழுது மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும் நிகழ்வு.

2. மின்காந்த தூண்டல் பற்றிய பாரடே விதிகளை கூறுக.

முதல் விதி:

ஒரு மூடப்பட்ட சுற்றோடு தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும்போதெல்லாம் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும். காந்தப்பாயம் மாறுகின்ற வரை மின்னியக்குவிசை சுற்றில் இருக்கும்.

இரண்டாம் விதி:

ஒரு மூடிய சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண்மதிப்பு காந்தப்பாய மாறும் வீதத்துக்கு சமமாக இருக்கும். $\epsilon = \frac{d\Phi_B}{dt}$

3. லென்ஸ் விதியைக் கூறுக. JUNE 23

தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை அதை உருவாக்கக் காரணமானதை எப்போதும் எதிர்க்கும் வகையில் அமையும்.

4. ப்ளெம்மிங் வலக்கை விதியைக் கூறுக.

வலது கையின் சுட்டுவிரல், பெருவிரல், நடுவிரல் மூன்றையும் செங்குத்தாக வைக்கவும்.

சுட்டுவிரல் - காந்தப்புலத்தின் திசை

பெருவிரல் - கடத்தி நகரும் திசை

நடுவிரல் - தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை

5. சுழல் மின்னோட்டம் எவ்வாறு உருவாகிறது? அவை எவ்வாறு ஒரு கடத்தியில் பாய்கிறது?

தகடு அல்லது தட்டு வடிவ கடத்தியுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும்போது மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது.

இந்த மின்னோட்டம் வட்டப்பாதையில் நீர்சுழலைப் போல செல்கிறது.

எனவே சுழல் மின்னோட்டம் அல்லது போகால்ட் மின்னோட்டங்கள் எனப்படும்.

6. தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையை உருவாக்கும் வழிகளை கூறுக (AUG 21)

- காந்தப்புலத்தை மாற்றுதல்
- கம்பிச்சுருளின் பரப்பை மாற்றுதல்
- காந்தப்புலத்தை சார்ந்த கம்பிச்சுருளின் சார்புத் திசையமைப்பை மாற்றுதல்.

7. ஒரு மின் தூண்டி எதற்கு பயன்படுகிறது? சில உதாரணங்களை தருக:

மின் தூண்டி என்பது அதன் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும் போது காந்தப்புலத்தில் ஆற்றலை சேமிக்க உதவும் சாதனம்.

எ.கா: கம்பிச்சுருள்கள், வரிச்சுருள்கள், வட்ட வரிச்சுருள்கள்.

8. தன் மின் தூண்டல் எ.எ?

ஒரு கம்பிச்சுருளில் பாயும் மின்னோட்டம் மாறும்போது அதனுடன் தொடர்புடைய காந்தப்புலத்தின் காந்தப்பாயம் மாறுகிறது.

இதனால் மின்னியக்குவிசை தூண்டப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு தன் மின் தூண்டல் எனப்படும்.

9. பரிமாற்று மின் தூண்டல் எ.எ

அருகருகே உள்ள இரு சுருள்களில் ஒன்றின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் நேரத்தை பொருத்து மாறும்போது மற்றொரு சுருளில் மின்னியக்குவிசை தூண்டப்படும்.

இந்நிகழ்வு பரிமாற்று மின் தூண்டல் எனப்படும்.

10. மாறுதிசை மின்னோட்ட மின்னியற்றியின் தத்துவத்தை கூறுக.

கடத்திக்கும் காந்தப்புலத்துக்கும் இடையிலான சார்பு இயக்கம் கடத்தியுடன் தொடர்புடைய காந்தப் பாயத்தை மாற்றுகிறது என்ற மின் காந்த தூண்டல் தத்துவம்.

11. AC மின்னியற்றியின் நிலையான சுருளி -சுழலும் அமைப்பின் நன்மைகளைப் பட்டியலிடுக

- தூரிகை தொடர்புகளைப் பயன்படுத்தாமல் மின்னோட்டமானது நேரடியாக நிலையி பகுதியில் உள்ள முனைகளில் பெறப்படுகிறது
- நிலையான சுருளிச் சுற்றை மின் காப்பு செய்வது எளிது
- நழுவு வளையங்களின் எண்ணிக்கை குறைக்கப்பட்டுள்ளது.
- சுருளிச்சுற்றுகள் இயந்திரவியல் தகைவின் காரணமாக உருக்குலைவதை தடுக்கும் வகையில் உறுதியாக அமைக்க முடியும்.

12. ஏற்று மற்றும் இறக்கு மின்மாற்றிகள் எ.எ?

ஏற்று மின்மாற்றி	இறக்கு மின்மாற்றி
குறைந்த மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தை அதிக மாறுதிசை மின்னழுத்தமாக மாற்றுவது.	அதிக மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தை குறைந்த மாறுதிசை மின்னழுத்தமாக மாற்றுவது.

13. ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் சராசரி மதிப்பை வரையறு.

ஒரு நேர் அரைச்சுற்று அல்லது எதிர் அரைச்சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டத்தின் அனைத்து மதிப்புகளின் சராசரி

$$I_{av} = \frac{2I_m}{\pi} = 0.637 I_m$$

14. ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் RMS மதிப்பை வரையறு.

ஒரு சுற்றில் உள்ள அனைத்து மின்னோட்டங்களின் இருமடிகளின் சராசரிகளின் இருமடி மூலம்

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

15. கட்ட வெக்டர்கள் எ.எ?

ஒரு சைன் வடிவ மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாடானது தொடக்கப்புள்ளியைப் பொருத்து இடஞ்சுழியாக ω என்ற கோணத்திசைவேகத்தில் சுழலும் ஒரு வெக்டரால் குறிக்கப்படும்.

இந்த சுழலும் வெக்டர் கட்ட வெக்டர் எனப்படும்.

16. மின் ஒத்ததிர்வு வரையறு

செலுத்தப்படும் மாறு திசை மூலத்தின் அதிர்வெண்ணும் RLC சுற்றின் இயல்பு அதிர்வெண்ணும் சமமாகும் போது மின்னெதிர்ப்பு சிறுமமாகவும் மின்னோட்டம் பெருமமாகவும் இருக்கும்.

இந்நிகழ்வு மின் ஒத்ததிர்வு எனப்படும்.

17. ஒத்ததிர்வு அதிர்வெண் எ.எ?

செலுத்தப்படும் மாறு திசை மூலத்தின் அதிர்வெண்ணும் RLC சுற்றின் இயல்பு அதிர்வெண்ணும் சமமாகும் போது மின்னெதிர்ப்பு சிறுமமாகவும் மின்னோட்டம் பெருமமாகவும் இருக்கும்.

இந்நிகழ்வு ஒத்ததிர்வு எனப்படும். ஒத்ததிர்வு மூலத்தின் அதிர்வெண் ஒத்ததிர்வு அதிர்வெண் எனப்படும்.

18. Q காரணி வரையறு (MAR 23)

$$Q = \frac{\text{ஒத்ததிர்வின் போது } L \text{ அல்லது } C \text{ யின் குறுக்கே மின்னழுத்தம்}}{\text{செலுத்தப்படும் மின்னழுத்தம்}}$$

19. சுழித்திறன் மின்னோட்டம் எ.எ?

மாறுதிசை மின்னோட்டச் சுற்றில் நுகரப்பட்ட திறன் சுழியெனில், அச்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் சுழித்திறன் மின்னோட்டம் எனப்படும்.

20. திறன் காரணியின் ஒரு வரையறையைத் தருக.

முந்தி அல்லது பின் தங்கியுள்ள கட்டக் கோணத்தின் கொசைன் மதிப்பு திறன் காரணி எனப்படும்.

$$\text{திறன் காரணி} = \cos\phi$$

21. LC அலைவுகள் என்றால் என்ன?

மின் தூண்டி அல்லது மின்தேக்கி இணைக்கப்பட்டுள்ள மின் சுற்றுக்கு ஆற்றல் அளிக்கும்போதெல்லாம் ஆற்றலானது மின் தூண்டியின் காந்தப்புலம் மற்றும் மின்தேக்கியின் மின்புலம் இடையே முன்னும் பின்னும் அலைவுறுகிறது.

இதனால் வரையறுக்கப்பட்ட அதிர்வெண் கொண்ட அலைவுகள் தோன்றும். இது LC அலைவுகள் எனப்படும்.

பெருவினாக்கள்(3 & 5 மதிப்பெண்)

1. லென்ஸ் விதியைப் பயன்படுத்தி, தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையை கண்டறிவதை விளக்குக.

ஒரு சீரான காந்தப்புலத்தின் புலக்கோடுகள் தாளின் தளத்துக்கு செங்குத்தாகவும் உள்நோக்கியும் உள்ளன.

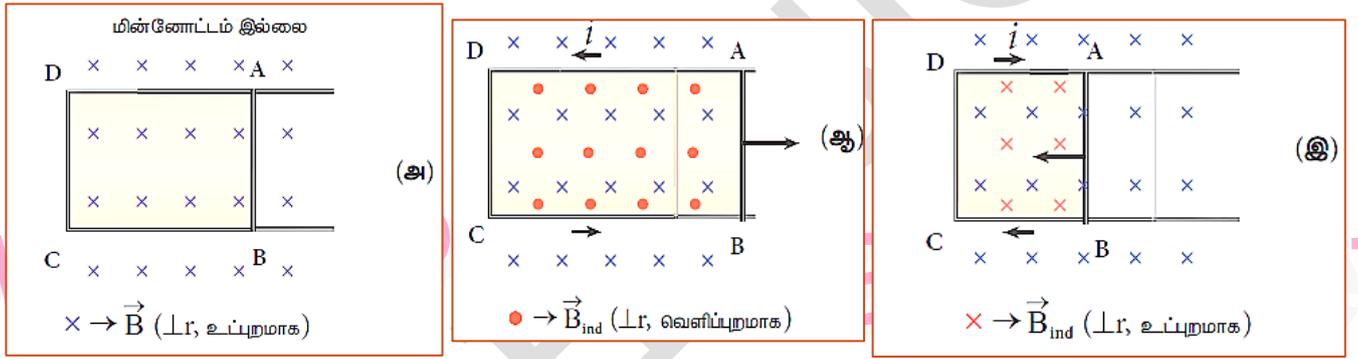
புலத்துக்கு செங்குத்தாக $ABCD$ என்ற செவ்வக உலோகச் சட்டம் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

AB புயம் நகரும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

புயம் AB வலது புறம் நகர்ந்தால் $ABCD$ வழியே செல்லும் புலக்கோடுகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும். இதனால் மின்னோட்டம் தூண்டப்படுகிறது.

லென்ஸ் விதிப்படி தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் பாய அதிகரிப்பை எதிர்க்கும். இதனால் வெளிநோக்கிய திசையில் மற்றொரு காந்தப்புலம் உருவாகிறது. இது தற்போதுள்ள காந்தப்புலத்துக்கு எதிர்திசையில் அமையும். இந்த காந்தப்புலக்கோடுகள் சிவப்பு நிற வட்டங்களால் குறிக்கப்படுகிறது.

வலக்கை பெருவிரல் விதிப்படி, மின்னோட்டம் இடஞ்சுழியாக அமையும்.



புயம் AB இடது புறம் நகர்ந்தால் புலக்கோடுகளின் எண்ணிக்கை குறையும். இதனால் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் காந்தப் பாயத்தை அதிகரிக்கும் வகையில் உள்நோக்கிய திசையில் மற்றொரு காந்தப்புலம் உருவாகிறது. இது தற்போதுள்ள காந்தப்புலத்தின் திசையில் அமையும். இந்த காந்தப்புலக்கோடுகள் சிவப்பு நிற குறுக்குகோடுகளால் குறிக்கப்படுகிறது. இப்போது, மின்னோட்டம் வலஞ்சுழியாக அமையும்.

இதன் மூலம் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையை லென்ஸ் விதியிலிருந்து அறியலாம்.

2. லென்ஸ் விதியானது ஆற்றல் மாறா விதிப்படி அமைகிறது எனக் காட்டுக.

லென்ஸ் விதிப்படி, தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் காந்தத்தின் இயக்கத்தை எதிர்க்க வேண்டும். இந்த எதிர்ப்பு விசைக்கு எதிராக காந்தத்தை நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. பின்னர் அது ஜூல் வெப்பமாக மாற்றப்படுகிறது.

லென்ஸ் விதிக்கு மாறாக, தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் காந்த இயக்கத்துக்கு உதவுவதாக கருதுவோம். இப்போது நாம் காந்தத்தை கம்பிச்சுருளை நோக்கி சிறிதளவு நகர்த்தினால், தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் காந்த இயக்கத்துக்கு உதவும். எனவே எவ்வித ஆற்றல் செலவும் இல்லாமல் காந்தம் கம்பிச்சுருளை நோக்கி நகரத்துவங்கும். மேலும் நிரந்தர இயக்கம் கொண்ட இயந்திரமாக மாறும். இது நடக்க இயலாத ஒன்று.

எனவே தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் எப்போதும் காரணிக்கு எதிராகவே அமையும்.

3. லாரன்ஸ் விசையிலிருந்து இயக்க மின்னியக்கு விசைக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

l நீளம் கொண்ட நேரான கடத்தி சீரான காந்தப்புலம் \vec{B} யில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

காந்தப்புலம் தாளின் தளத்துக்கும் தண்டின் நீளத்துக்கும் செங்குத்து.

தண்டு வலதுபுறம் v மாறா திசைவேகத்தில் இயங்குகிறது.

தண்டு இயங்கும் போது கட்டுறா எலக்ட்ரான்களின் மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசை

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

இந்த லாரன்ஸ் விசை கட்டுறா எலக்ட்ரான்களை முனை A யில் குவிக்கிறது. இந்த குவியல் BA திசையில் மின்புலம் E ஐ உருவாக்குகிறது. இந்த மின் புலத்தால் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் மீது AB திசையில் கூலும் விசை செயல்படும்.

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

சமநிலையில் இரு விசைகளும் சமமாகும்.

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

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

$$vB \sin 90^\circ = E$$

$$vB = E$$

தண்டின் முனைகளுக்கு இடையேயான

மின்னழுத்த வேறுபாடு $V = El$

$$V = vBl$$

இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு லாரன்ஸ் விசை உருவாக்கிய மின்னியக்கு விசைக்குச் சமம்.

மின்னியக்கு விசை $\epsilon = Blv$

இது தண்டின் இயக்கத்தால் உருவாவதால் இயக்க மின்னியக்கு விசை எனப்படும்.

மின்னோட்டம் $i = \frac{Blv}{R}$

4. போகால்ட் மின்னோட்டத்தின் பயன்களைத்தருக

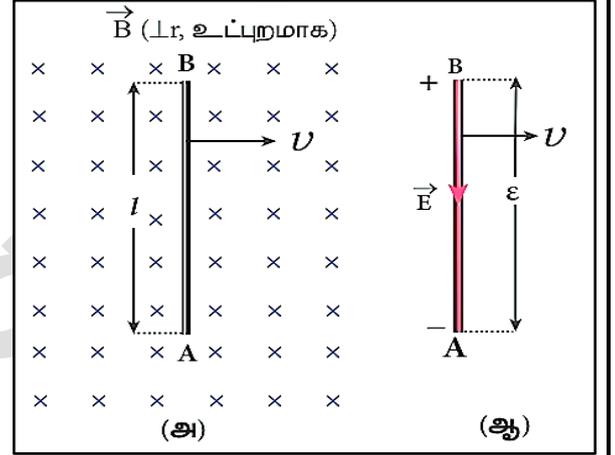
i) மின் தூண்டல் அடுப்பு

விரைவாக உண்வு சமைக்கப் பயன்படுகிறது. சமைக்கும் பகுதிக்கு கீழ் காப்பிடப்பட்ட கம்பியால் சுற்றப்பட்ட கம்பிச்சுருள் உள்ளது.

சமையல் பாத்திரத்தை வைத்து அடுப்பு இயக்கப்படும்போது சுருளில் பாயும் மின்னோட்டம் அதிக அதிர்வெண் கொண்ட மாறுகின்ற காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும்.

சமையல் பாத்திரத்தில் வலிமையான சூழல் மின்னோட்டம் உருவாகிறது.

இந்த சூழல் மின்னோட்டம் ஜூல் விளைவால் வெப்ப ஆற்றலை உருவாக்கி உணவு சமைக்கப்படுகிறது.



ii) சுழல் மின்னோட்ட தடுப்பி

இது ரயில்கள் மற்றும் உருளும் வண்டிகளில் பயன்படுகிறது.

அ) நேரியல் சுழல் மின்னோட்டத் தடுப்பி

வலிமையான மின் காந்தங்கள் தண்டவாளங்களுக்கு மேலே பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இரயிலை நிறுத்துவதற்கு மின்காந்தங்களை இயக்கு நிலைக்கு கொண்டு வரப்படுகிறது.

இதனால் தண்டவாளத்தில் சுழல் மின்னோட்டம் உருவாகி ரயிலின் இயக்கம் நிறுத்தப்படுகிறது.

ஆ) வட்ட சுழல் மின்னோட்டத் தடுப்பி

இதில் ரயில் சக்கரத்துடன் வட்டத் தட்டு பொது உருளைத்தண்டு மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்காந்த முனைகளுக்கு இடையே தட்டானது சுழல்கிறது.

தட்டுக்கும் காந்தத்துக்கும் இடையேயான சார்பு இயக்கம் சுழல் மின்னோட்டத்தை உருவாக்கி இரயிலை நிறுத்துகிறது.

iii) சுழல் மின்னோட்டச் சோதனை

மேற்புற வெடிப்புகள், காற்றுக் குமிழ்கள் போன்ற குறைபாடுகளை கண்டறிய பயன்படுகிறது.

மாறுகின்ற காந்தப்புலம் கொண்ட கம்பிச்சுருள் ஒன்றை சோதனை பரப்புக்கு அருகில் கொண்டுவரும்போது சுழல் மின்னோட்டம் உருவாகிறது.

சுழல் மின்னோட்டத்தின் கட்டம் மற்றும் வீச்சிலிருந்து பரப்பின் குறைபாடுகளை கண்டறியலாம்.

iv) மின் காந்தத் தடையுறுதல்

கால்வனா மீட்டரின் சுருளிச்சுற்று ஒரு தேனிரும்பு உருளையின் மீது சுற்றப்பட்டுள்ளது.

சுருளிச்சுற்று விலகலடைந்ததும் தேனிரும்பு உருளைக்கும் ஆரவகை காந்தப்புலத்துக்கும் இடையேயான சார்பு இயக்கம் சுழல் மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்தும்.

இந்த சுழல் மின்னோட்டம் சுருளிச்சுற்றை உடனடியாக சமநிலைக்கு கொண்டு வருகிறது.

5. ஒரு கம்பிச்சுருள் தன்மின்தூண்டல் எண்ணை அ) காந்தப் பாயம் ஆ) தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை ஆகியவற்றின் படி வரையறு.**காந்தப் பாயம்**

கம்பிச்சுருளின் தன் மின் தூண்டல் எண் என்பது $1 A$ மின்னோட்டம் பாயும்போது ஏற்படும் பாயத் தொடர்பு ஆகும்.

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை

கம்பிச்சுருள் ஒன்றில் மின்னோட்டம் மாறும் வீதம் $1 As^{-1}$ எனும் போது கம்பிச்சுருளில் தூண்டப்படும் எதிர் மின்னியக்கு விசை தன் மின் தூண்டல் எண் எனப்படும்.

6. மின்தூண்டல் எண்ணின் அலகை வரையறு.

கம்பிச்சுருள் ஒன்றில் மின்னோட்டம் மாறும் வீதம் $1 As^{-1}$ எனும் போது கம்பிச்சுருளில் தூண்டப்படும் எதிர் மின்னியக்கு விசை $1V$ எனில் தன் மின் தூண்டல் எண் 1 ஹென்றி ஆகும்.

7. ஒரு கம்பிச்சுருளின் தன் மின் தூண்டல் எண் குறித்து நீவிர் புரிந்து கொண்டது யாது? அதன் இயற்பியல் முக்கியத்துவம் யாது?

- இயந்திரவியல் இயக்கத்தில் நிறை மற்றும் நிலைமத்திருப்புத்திறன் செய்யும் பணியை மின்சுற்றில் மின் தூண்டல் செய்கிறது.
- ஒரு சுற்று மூடப்பட்டால் அதிகரிக்கும் மின்னோட்டம் மின்னியக்குவிசையைத் தூண்டுகிறது. இந்த தூண்டு மின்னியக்கு விசை மின்னோட்ட அதிகரிப்பை எதிர்க்கும்.
- ஒரு சுற்று திறக்கப்பட்டால் குறையும் மின்னோட்டம் மின்னியக்குவிசையைத் தூண்டுகிறது. இந்த தூண்டு மின்னியக்கு விசை மின்னோட்ட குறைவை எதிர்க்கும்.
- இவ்வாறாக கம்பிச்சுருளின் மின் தூண்டல் மின்னோட்டத்தில் ஏற்படும் எந்த மாற்றத்தையும் எதிர்த்து அதன் தொடக்க நிலையிலேயே பராமரிக்க முயல்கிறது. எனவே மின்நிலைமம் என அழைக்கப்படுகிறது.

8. வரிச்சுருளின் நீளமானது அதன் விட்டத்தை விட பெரியது எனக் கருதி, அதன் மின் தூண்டல் எண்ணுக்கான சமன்பாட்டைத் தருவி.

நீளம் l , குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு A மற்றும் ஓரலகு நீளத்தில் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை n

i மின்னோட்டம் பாயும்போது வரிச்சுருளின் எந்த ஒரு புள்ளியிலும் உருவாகும் காந்தப்புலம்

$$B = \mu_0 ni$$

ஒரு சுற்றுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம்

$$\Phi_B = BA = \mu_0 niA$$

வரிச்சுருளில் N சுற்றுகள் உள்ளதால் மொத்த காந்தப்பாயம்

$$N\Phi_B = (\mu_0 n^2 Al)i$$

மேலும் $N\Phi_B = Li$

$$L = \mu_0 n^2 Al$$

மின் தூண்டல் வரிச்சுருளின் வடிவம் மற்றும் ஊடகத்தை சார்ந்தது.

μ_r ஒப்புக்கை உட்புகுதிறன் கொண்ட மின் காப்பு பொருளுக்கு $L = \mu n^2 Al$

9. மின்தூண்டல் எண் L கொண்ட ஒரு மின் தூண்டி I என்ற மின்னோட்டத்தை கொண்டுள்ளது. அதில் மின்னோட்டத்தை நிறுவ சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல் யாது?

சுற்று ஒன்றில் மின்னோட்டத்தை செலுத்தும் போது மின் தூண்டலானது மின்னோட்டம் அதிகரிப்பதை எதிர்க்கிறது. இந்த எதிர்ப்பு விசைக்கு எதிராக செய்யப்படும் வேலை காந்த நிலை ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது.

எந்த ஒரு நேரத்திலும் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை $\epsilon = -L \frac{di}{dt}$

dq மின்னூட்டத்தை dt நேரத்தில் விசைக்கு எதிராக நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை

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

$$dW = -\left(-\frac{Ldi}{dt}\right) idt = Lidi$$

மொத்த வேலை $W = \int_0^i Lidi$

$$W = \frac{1}{2} Li^2$$

செய்யப்பட்ட வேலை காந்த நிலை ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது.

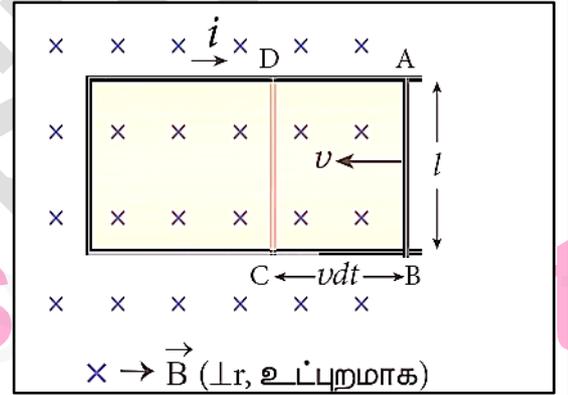
$$U_B = \frac{1}{2} Li^2$$

10. ஒரு சுருள் உள்ளடக்கிய பரப்பை மாற்றுவதன் மூலம் மின்னியக்கு விசையை எவ்வறு தூண்டலாம்?

l நீளமுள்ள கடத்தும் தண்டு ஒரு செவ்வக வடிவ சட்டத்தில் v திசைவேகத்தில் இடது புறமாக நகர்கிறது. இந்த அமைப்பு B என்ற காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

காந்தப்புலக் கோடுகள் தாளின் தளத்துக்கு செங்குத்தாக உள்ளோக்கி இருக்கும்.

தண்டானது AB யில் இருந்து DC க்கு dt நேரத்தில் நகரும்போது சட்டத்தின் உள்ளடங்கிய பரப்பு குறைகிறது. இதனால் பரப்புடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் குறைகிறது.



காந்தப்பாய மாற்றம்

$d\Phi_B = B \times$ பரப்பில் ஏற்படும் மாற்றம்

$$d\Phi_B = B \times \text{பரப்பு } ABCD = Blvdt$$

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

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை

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

$$\epsilon = Blv$$

இந்த மின்னியக்கு விசை இயக்க மின்னியக்க விசை எனப்படும்.

தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் $i = \frac{Blv}{R}$

11. மின்மாற்றியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டை விளக்குக

தத்துவம் : பரிமாற்று மின் தூண்டல்

அமைப்பு:

- அதிக பரிமாற்று மின் தூண்டல் எண் கொண்ட இரு கம்பிச்சுருள்கள் உள்ளகத்தின் மீது சுற்றப்பட்டுள்ளது.
- உள்ளகம் சிலிகான் எஃகு போன்ற பொருளால் செய்யப்பட்ட மெல்லிய தகடுகளால் செய்யப்பட்டது.
- கம்பிச்சுருள்கள் மின்னியலாக காப்பீடு செய்யப்பட்டு காந்தவியலாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- முதன்மைச் சுருளுக்கு மாறுதிசை உள்ளீடு கொடுக்கப்படுகிறது.
- துணைச் சுருளில் மாறுதிசை வெளியீடு பெறப்படுகிறது

செயல்பாடு:

- முதன்மைச் சுருளுக்கு மாறுதிசை உள்ளீடு கொடுக்கும்போது உள்ளகத்துடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறுகிறது.
- பாயக்கசிவு இல்லையெனில் முதன்மைச் சுருளோடு தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் முழுவதும் துணைச்சுருளோடு தொடர்பு கொள்ளும்.
- இரு சுருள்களிலும் ஒரு சுற்றுக்கான காந்தப்பாய மாறும் வீதம் சமமாக இருக்கும்.
- பாய மாற்றத்தின் காரணமாக, இரு சுருள்களிலும் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது.

முதன்மைச் சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை $\epsilon_p = -N_p \frac{d\Phi_B}{dt}$

முதன்மைச் சுருளுக்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தம் V_p ஆனது தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை ϵ_p க்குச் சமம்.

$$v_p = -N_p \frac{d\Phi_B}{dt}$$

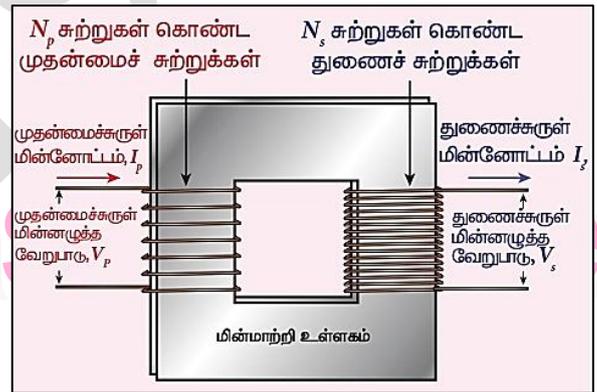
முதன்மை மற்றும் துணை சுருள்களில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கு விசையின் அதிர்வெண், உள்ளீடு மின்னழுத்தத்தின் அதிர்வெண்ணுக்குச் சமம்

துணைச் சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை $\epsilon_s = -N_s \frac{d\Phi_B}{dt}$

துணைச்சுருள் திறந்த சுற்றாக உள்ள போது $\epsilon_s = v_s$

$$v_s = -N_s \frac{d\Phi_B}{dt}$$

எனவே $\frac{v_s}{v_p} = \frac{N_s}{N_p} = K$



இலட்சிய மின்மாற்றிக்கு , உள்ளீடு திறன் = வெளியீடு திறன்

$$v_p i_p = v_s i_s$$

i_p மற்றும் i_s முதன்மை மற்றும் துணைச்சுருளில் பாயும் மின்னோட்டம்

N_p மற்றும் N_s முதன்மை மற்றும் துணைச்சுருளில் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை

K - மின்னழுத்த மாற்ற விகிதம்

எனவே $\frac{v_s}{v_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{i_p}{i_s}$ அல்லது $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s} = K$

நேர்வு 1: $K > 1$	நேர்வு 2: $K < 1$
ஏற்று மின்மாற்றி	இறக்கு மின்மாற்றி
$N_s > N_p$	$N_s < N_p$
$V_s > V_p$	$V_s < V_p$
$I_s < I_p$	$I_s > I_p$
மின்னழுத்தம் அதிகமாகும். மின்னோட்டம் குறையும்.	மின்னழுத்தம் குறையும் மின்னோட்டம் அதிகமாகும்.

மின்மாற்றியின் பயனுறு திறன்

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

நடை முறை மின்மாற்றியின் பயனுறு திறன் 96 – 99%

12. நீண்ட தொலைவு திறன் அனுப்புகையில் AC யின் நன்மையை ஒரு உதாரணத்துடன் தருக.

மின் நிலையங்களில் உற்பத்தியாகும் மின் திறன் நீண்ட தொலைவுக்கு அனுப்பும் போது திறன் இழப்பு ஏற்படும்.

இதனைக் குறைக்க மின் தடை அல்லது மின்னோட்டத்தை குறைத்து அனுப்பலாம்.

மின்தடையைக் குறைக்க தடிமனான தாமிரம் கம்பிகளை பயன்படுத்த வேண்டும். இது செலவு மிகுந்தது.

எனவே மின் மாற்றிகளைப் பயன்படுத்தி AC யின் மின்னோட்டத்தை குறைத்து அனுப்புவதன் மூலம் திறன் இழப்பைக் குறைக்கலாம்.

அனுப்பும் இடத்தில் ஏற்று மின்மாற்றியைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டம் குறைக்கப்பட்டு அனுப்பப்படுகிறது.

ஏற்கும் இடத்தில் இறக்கு மின்மாற்றியைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டம் தகுந்த அளவுக்கு உயர்த்தப்படுகிறது.

விளக்கம்

2MW மின் திறன் , மின் தடை 40Ω இல் அனுப்பப்படுகிறது என்க.

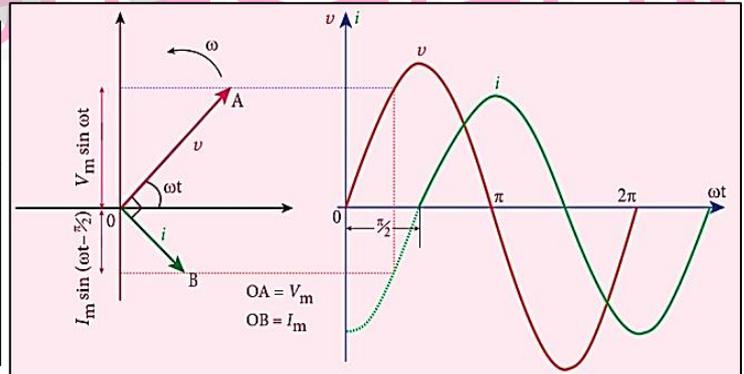
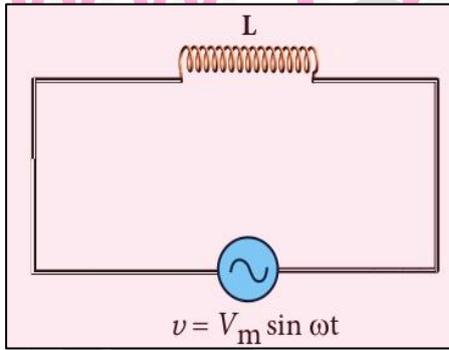
நேர்வு 1 (குறைந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு)	நேர்வு 2 (அதிக மின்னழுத்த வேறுபாடு)
$P = 2MW, R = 40\Omega, V = 10kV$	$P = 2MW, R = 40\Omega, V = 100kV$
$I = \frac{P}{V} = \frac{2 \times 10^6}{10 \times 10^3} = 200A$	$I = \frac{P}{V} = \frac{2 \times 10^6}{10 \times 10^3} = 20A$
திறன் இழப்பு $I^2R = 200^2 \times 40 = 1.6MW$	திறன் இழப்பு $I^2R = 20^2 \times 40 = 0.016 MW$
திறன் இழப்பு = 80%	திறன் இழப்பு = 0.8%

எனவே அதிக மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் அனுப்பப்பட்டால் திறன் இழப்பு குறையும்.

13. மின் தூண்டிச் சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்டத்தொடர்பைக் காண்க? (MAR 20)

ஒரு AC மூலத்துடன் L மின்தூண்டல் எண் கொண்ட மின்தூண்டி இணைக்கப்பட்டுள்ளது மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் கணநேர மதிப்பு $v = V_m \sin \omega t$

இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கிய தூண்டு மின்னியக்கு விசை $\epsilon = -L \frac{di}{dt}$



கிரகாஃப் விதிப்படி $v + \epsilon = 0$

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

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

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

$$i = \frac{V_m}{L\omega} (-\cos \omega t) + \text{மாறிலி}$$

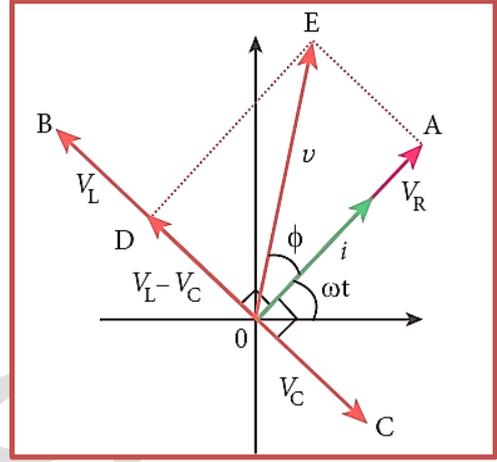
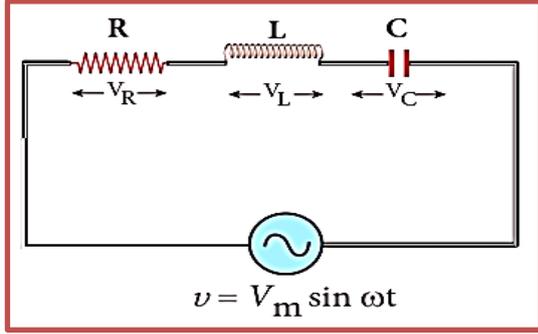
$$i = I_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் பெரும் மதிப்பு $I_m = \frac{V_m}{L\omega}$

மின்னோட்டம் மின்னழுத்தத்தை விட $\frac{\pi}{2}$ கட்டம் பின் தங்கி இருக்கும்.

மின் தூண்டியின் மின் மறுப்பு $X_L = L\omega$

14. தொடர் RLC சுற்றில் செலுத்தப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்டக் கோணத்துக்கான சமன்பாட்டை தருவி (AUG 21 & MAR 23)



மின்தடையாக்கி R மின்தூண்டி L மற்றும் மின்தேக்கி C ஆகியன தொடராக a.c மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் கணநேர மதிப்பு $v = V_m \sin \omega t$

சுற்றில் பாயும் கண நேர மின்னோட்டம் i என்க.

R க்கு குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு V_R ; I உடன் ஒத்த கட்டத்தில் இருக்கும்

L க்கு குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு V_L ; I ஐ விட $\pi/2$ கட்டம் முந்தி இருக்கும்

C க்கு குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு V_C ; I ஐ விட $\pi/2$ கட்டம் பின்தங்கி இருக்கும்

கட்ட விளக்கப்படத்தில் மின்னோட்டம் \vec{OI} என்ற கட்ட வெக்டராலும் V_R, V_L, V_C ஆகியன $\vec{OA}, \vec{OB}, \vec{OC}$ என்ற கட்ட வெக்டராலும் குறிக்கப்படுகிறது.

$$\vec{OI} = I_m ; \vec{OA} = I_m R ; \vec{OB} = I_m X_L ; \vec{OC} = I_m X_C$$

கட்ட வெக்டர்களின் நீளம் V_L மற்றும் V_C மதிப்பைப் பொருத்து மின் சுற்று மின் தூண்டல் அல்லது மின் தேக்கி அல்லது மின் தடை பண்புள்ளதாக அமையும்.

மின் நிலைமத்தன்மை உடையதாகக் கருதினால் $V_L > V_C$

LC க்கு குறுக்கேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு $= V_L - V_C$

தொகுபயன் மின்னழுத்த வேறுபாடு

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

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

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

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

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

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

Z-என்பது பயனுறு மின்னெதிர்ப்பு

v மற்றும் i க்கு இடையேயான கட்டக்கோணம் $\tan \phi = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$

நேர்வு 1:	நேர்வு 2:	நேர்வு 3:
$X_L > X_C$	$X_L < X_C$	$X_L = X_C$
Φ நேர்க்குறி	Φ எதிர்க்குறி.	$\Phi = 0$
மின்னோட்டம் மின்னழுத்தத்தை விட Φ கட்டம் பின் தங்கி இருக்கும்	மின்னோட்டம் மின்னழுத்தத்தை விட Φ கட்டம் முந்தி இருக்கும்	மின்னோட்டமும் மின்னழுத்தமும் ஒரே கட்டத்தில் இருக்கும்.

15. மின் தூண்டி மற்றும் மின் தேக்கி மின் மறுப்பை வரையறு. அதன் அலகுகளை தருக

மின்தூண்டியின் மின் மறுப்பு	மின்தேக்கியின் மின் மறுப்பு
$X_L = L\omega$ $X_L = 2\pi fL$ நேர் திசை மின்னோட்டத்துக்கு $f = 0 \Rightarrow X_L = 0$ எனவே நேர்திசை மின்னோட்டத்திற்கு (DC) மின் தூண்டியின் மின் மறுப்பு சுழி.	$X_C = \frac{1}{\omega C}$ $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ நேர் திசை மின்னோட்டத்துக்கு $f = 0 \Rightarrow X_C = \infty$ எனவே நேர்திசை மின்னோட்டத்திற்கு (DC) மின் தேக்கியின் மின் மறுப்பு முடிவிலி. மாறுதிசை மின்னோட்டத்திற்கு (AC) மின் தேக்கியின் மின் மறுப்பு அதிர்வெண்ணுக்கு எதிர்தகவு.
அலகு : ஓம்	அலகு : ஓம்

16. ஒரு சுற்றில் AC மின் சராசரி திறனுக்கான கோவையைப் பெறுக. அதன் சிறப்பு நேர்வுகளை விவரி

ஒரு சுற்றின் திறன் என்பது மின் ஆற்றல் நுகரப்படும் வீதம் ஆகும்.

மின் திறன் = மின்னோட்டம் \times மின்னழுத்த வேறுபாடு

AC சுற்றில் மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு நேரத்தை சார்ந்து மாறிக்கொண்டே இருக்கும்.

எனவே ஒரு கணத்தில் உள்ள திறனைக் கணக்கிட்டு, ஒரு முழுச்சுற்றுக்கான சராசரியை கணக்கிட வேண்டும்.

தொடர் RLC சுற்றில் கண நேர மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம்

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

$$i = I_m \sin(\omega t + \phi)$$

கணநேர திறன் $P = v i$

$$P = V_m I_m \sin \omega t \sin(\omega t + \phi)$$

$$P = V_m I_m (\cos \phi \sin^2 \omega t + \sin \omega t \cos \omega t \sin \phi)$$

$\sin^2 \omega t$ இன் சராசரி $\frac{1}{2}$ & $\sin \omega t \cos \omega t$ இன் சராசரி சுழி

$$P_{av} = V_m I_m \cos \phi \times \frac{1}{2}$$

$$P_{av} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \frac{I_m}{\sqrt{2}} \cos \phi$$

$$P_{av} = V_{RMS} I_{RMS} \cos \phi$$

$V_{RMS} I_{RMS}$ -தோற்றத்திறன்

$\cos \phi$ -திறன் காரணி

P_{av} - உண்மைத் திறன்

சிறப்பு நேர்வுகள்:

நேர்வு 1	நேர்வு 2	நேர்வு 3	நேர்வு 4
மின்தடைப் பண்புள்ள சுற்றுக்கு $\phi = 0$	மின் தூண்டல் அல்லது மின்தேக்கி பண்புள்ள சுற்றுக்கு $\phi = \pm \frac{\pi}{2}$	தொடர் RLC சுற்றுக்கு $\phi = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$	ஓத்ததிர்வின் போது $\phi = 0$
$\cos \phi = 1$	$\cos \phi = 0$	-	$\cos \phi = 1$
$P_{av} = V_{RMS} I_{RMS}$	$P_{av} = 0$	$P_{av} = V_{RMS} I_{RMS} \cos \phi$	$P_{av} = V_{RMS} I_{RMS}$

17. நேர்திசை மின்னோட்டத்தைவிட மாறு திசை மின்னோட்டத்தின் நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள் யாவை? (2020 MARCH)

நன்மைகள்

- 1) நேர்திசை (DC) மின்னோட்டத்தைவிட மாறுதிசை (AC) மின்னோட்ட உற்பத்தி செலவு குறைவு.
- 2) AC மின்னோட்டத்தில் அனுப்புகை இழப்பு DC ஐ விட குறைவு.
- 3) திருத்திகள் மூலம் AC மின்னோட்டத்தை DC யாக மாற்றலாம்.

குறைபாடுகள்

- 1) மின் கலன்களை மின்னேற்றம் செய்தல் , மின் முலாம் பூசுதல் , மின் இழுவை போன்ற பயன்பாடுகளில் AC மின்னோட்டத்தை பயன்படுத்த இயலாது.
- 2) உயர் மின்னழுத்த வேறுபாடுகளில் DC ஐக் காட்டிலும் AC ஆபத்தானது

18. LC அலைவுகளின் போது மொத்த ஆற்றல் மாறாது எனக் காட்டுக

LC அலைவுகளின் போது அமைப்பின் ஆற்றலானது, மின் தேக்கியின் மின்புலம் மற்றும் மின் துண்டியின் காந்தப்புலம் இடையே அலைவுறுகிறது. ஆனாலும் மொத்த ஆற்றல் மாறாது.

ஆற்றல் மாறா விதிப்படி LC அலையியற்றி செயல்படுகிறது.

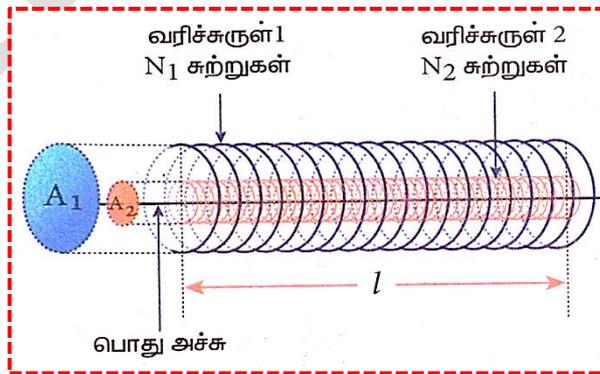
மொத்த ஆற்றல்
$$U = U_E + U_B = \frac{q^2}{2C} + \frac{1}{2}Li^2$$

	நேர்வு 1	நேர்வு 2	நேர்வு 3
மின் தேக்கியின் மின்னூட்டம்	$q = Q_m$	$q = 0$	$q = Q_m \cos \omega t$
மின் துண்டியின் வழியே செல்லும் மின்னோட்டம்	$i = 0$	$i = I_m$	$i = -\frac{dq}{dt} = Q_m \omega \sin \omega t$
மொத்த ஆற்றல்	$U = \frac{Q_m^2}{2C}$	$U = \frac{1}{2}LI_m^2$ $= \frac{Q_m^2}{2C}$	$U =$ $\frac{Q_m^2 \cos^2 \omega t}{2C} + \frac{1}{2}LQ_m^2 \omega^2 \sin^2 \omega t$ $U = \frac{Q_m^2}{2C}$
	மொத்த ஆற்றல் முழுவதும் மின் ஆற்றலாக உள்ளது.	மொத்த ஆற்றல் முழுவதும் காந்த ஆற்றலாக உள்ளது.	எனவே மொத்த ஆற்றல் மாறாது.

19. மின்மாற்றியில் ஏற்படும் பல்வேறு ஆற்றல் இழப்புகளை குறிப்பிடுக (AUG 21 & JUN 23)

வ.எண்	இழப்புகள்	ஏற்படும் விதம்	குறைக்கும் முறைகள்
1	உள்ளக இழப்பு		
	அ) காந்த தயக்க இழப்பு	உள்ளீடு மாறுதிசை மின்னோட்டம் உள்ளகத்தை திரும்பத் திரும்ப காந்தமாக்குவதாலும் காந்தத் தன்மையை இழக்கச் செய்வதாலும் ஏற்படுகிறது	சிலிக்கன் எஃகு பயன்படுத்தி குறைக்கலாம்
	ஆ) சுழல் மின்னோட்ட இழப்பு	மாறுபடும் காந்தப்பாயம் உருவாக்கும் சுழல் மின்னோட்டத்தால் ஏற்படுகிறது	மெல்லிய தகடுகளால் ஆன உள்ளகத்தை பயன்படுத்தி குறைக்கலாம்
2	தாமிர இழப்பு	மின் தடை காரணமாக ஏற்படும் ஜீல் வெப்ப விளைவால் ஏற்படுகிறது	அதிக விட்டம் கொண்ட கம்பிகளை பயன்படுத்தி குறைக்கலாம்
3	பாயக்கசிவு	முதன்மைச் சுருளின் காந்தப் பாயம் துணைச் சுருளுடன் முழுமையாக தொடர்பு கொள்ளாத போது ஏற்படுகிறது	கம்பிச் சுருள் சுற்றுகளை ஒன்றன் மீது ஒன்றாக சுற்றுவதன் மூலம் பாயக் கசிவைக் குறைக்கலாம்.

20. ஒரு சோடி கம்பிச்சுருள்கள் இடையே உள்ள பரிமற்று மின் தூண்டல் எண் சமமாகும் என்பதைக் காட்டுக.



சம நீளம் l கொண்ட இரு பொது அச்ச வரிச்சுருள்களை கருதுவோம்.

குறுக்குவெட்டுப் பரப்புகள் A_1, A_2 $A_1 > A_2$

சுற்று அடர்த்திகள் n_1, n_2

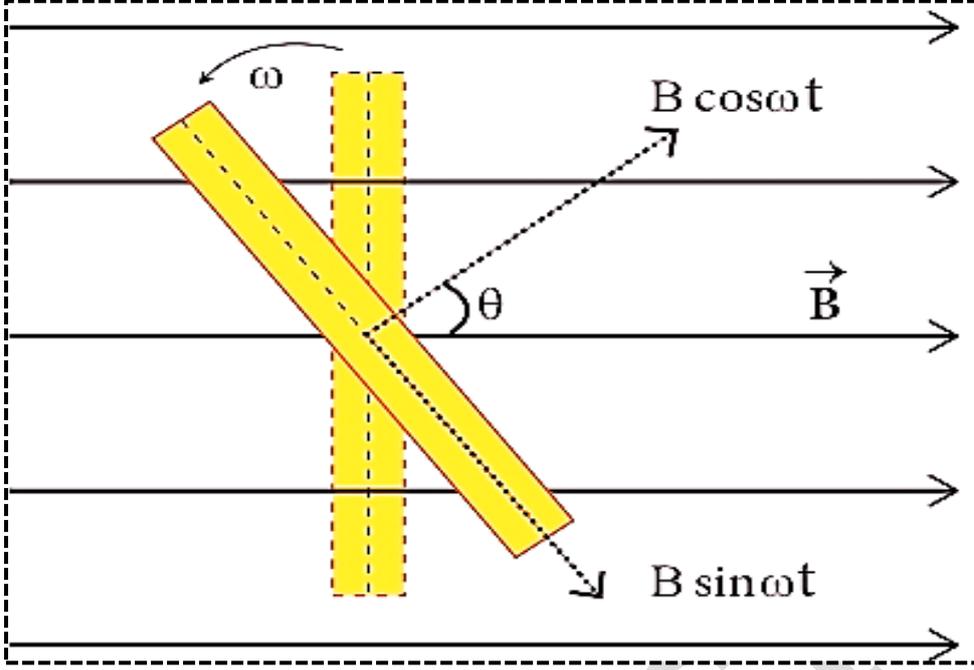
வரிச்சுருள் 1 ஐப் பொருத்து வரிச்சுருள் 2ன் பரிமாற்று மின் தூண்டல் எண்	வரிச்சுருள் 2 ஐப் பொருத்து வரிச்சுருள் 1 ன் பரிமாற்று மின் தூண்டல் எண்
வரிச்சுருள் 1 வழியே பாயும் மின்னோட்டம் i_1 யினால் சுருள் 1 இல் உருவாகும் காந்தப்புலம்	வரிச்சுருள் 2 வழியே பாயும் மின்னோட்டம் i_2 யினால் சுருள் 2 இல் உருவாகும் காந்தப்புலம்
$B_1 = \mu_0 n_1 i_1$	$B_2 = \mu_0 n_2 i_2$
சுருள் 2 இல் ஒரு சுற்றுடன் தொடர்புகொள்ளும் காந்தப்பாயம்	சுருள் 1 இல் ஒரு சுற்றுடன் தொடர்புகொள்ளும் காந்தப்பாயம்
$\Phi_{21} = B_1 A_2$	$\Phi_{12} = B_2 A_2$
$\Phi_{21} = \mu_0 n_1 i_1 A_2$	$\Phi_{12} = \mu_0 n_2 i_2 A_2$
N_2 சுற்றுடன்; தொடர்பு கொள்ளும் மொத்த காந்தப் பாயம்	N_1 உடன் தொடர்பு கொள்ளும் மொத்த காந்தப் பாயம்
$N_2 \Phi_{21} = \mu_0 n_1 n_2 i_1 A_2 l$	$N_1 \Phi_{12} = \mu_0 n_1 n_2 i_2 A_2 l$
$N_2 \Phi_{21} = M_{21} i_1$	$N_1 \Phi_{12} = M_{12} i_2$
$M_{21} = \mu_0 n_1 n_2 A_2 l$	$M_{12} = \mu_0 n_1 n_2 A_2 l$

$$M_{12} = M_{21}$$

$$M = \mu_0 n_1 n_2 A_2 l$$

$$\mu_r \text{ ஊடகம் உள்ள வரிச்சுருளுக்கு } M = \mu n_1 n_2 A_2 l$$

21. காந்தப்புலத்தைச் சார்ந்து கம்பிச்சுருளின் சர்புத் திசையமைப்பை மாற்றுவதன் மூலம் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையை உருவாக்குதல் (MAR 20)



N சுற்றுகள் கொண்ட செவ்வக வடிவ கம்பிச்சுருள் B என்ற காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

கம்பிச்சுருள் காந்தப்புலத்துக்கு செங்குத்தாக ω கோணத்திசைவேகத்துடன் இடஞ்சுழியாக சுழற்றப்படுகிறது.

$t = 0$ எனும் போது சுருள் காந்தப்புலத்துக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

சுருளுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயத்தின் பெரும மதிப்பு $\Phi_m = NBA$

t நேரத்தில் கம்பிச் சுருளை ωt கோணம் சுழற்றும் போது

B யின் செங்குத்துக்கூறு = $B \cos \omega t$, இணைக்கூறு = $B \sin \omega t$

செங்குத்துக்கூறு மட்டுமே மின் காந்தத் தூண்டலுக்கு காரணம்

இணைக்கூறு மின் காந்தத் தூண்டலில் பங்கேற்பதில்லை.

விலக்கப்பட்ட நிலையில் கம்பிச்சுருளின் பாயத்தொடர்பு $N \Phi_B = NBA \cos \omega t$

பாரடே விதிப்படி தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை $\epsilon = - \frac{d}{dt} (N \Phi_B)$

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

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

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் பெரும மதிப்பு $\epsilon_m = NBA \omega$

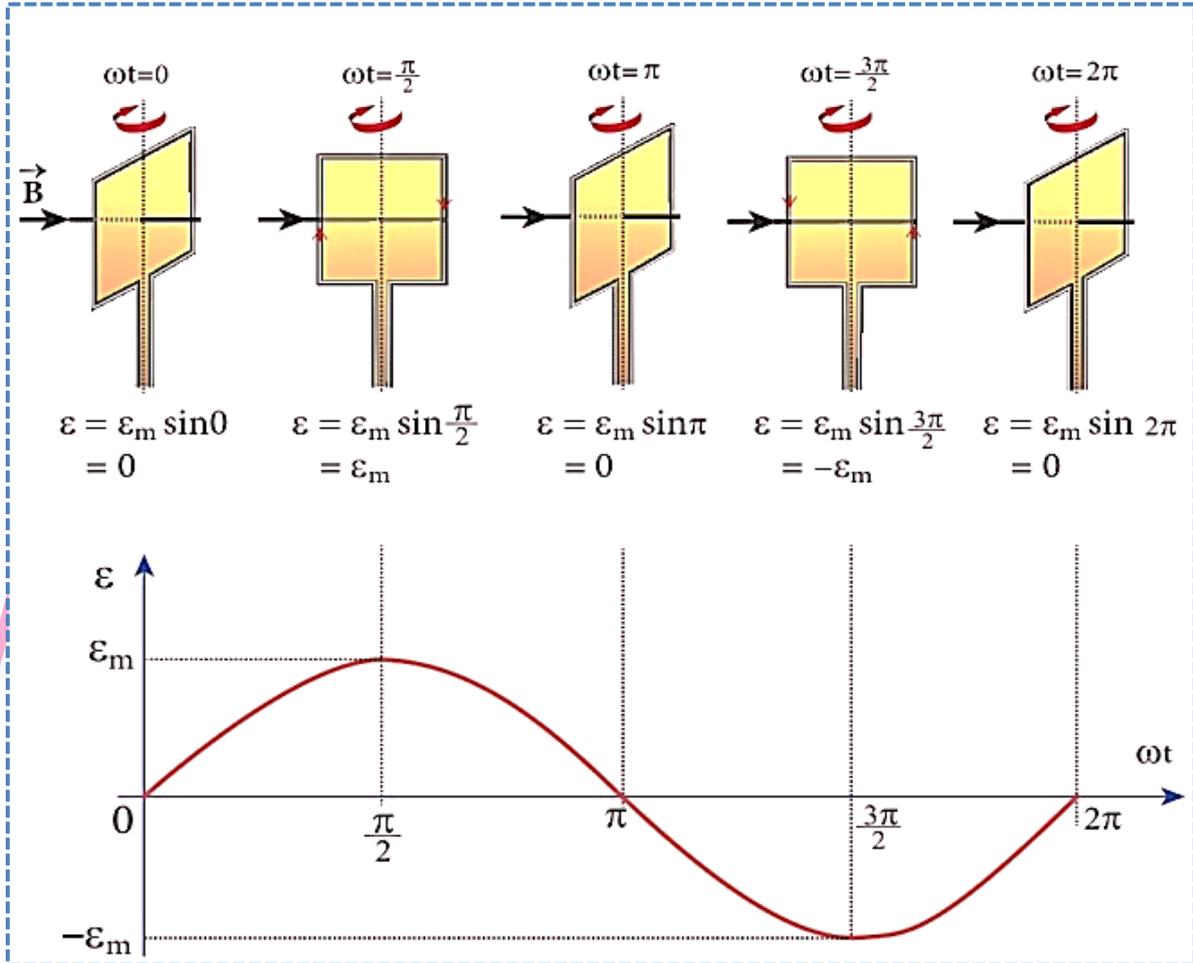
தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை $\epsilon = \epsilon_m \sin \omega t$

துண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை மற்றும் ωt இடையேயான வரைபடம் சைன் வளைகோடாக அமையும்.

மாறுதிசை மின்னோட்டமும் சைன் வளைகோடாக அமையும்.

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

I_m - துண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் பெரும் மதிப்பு.

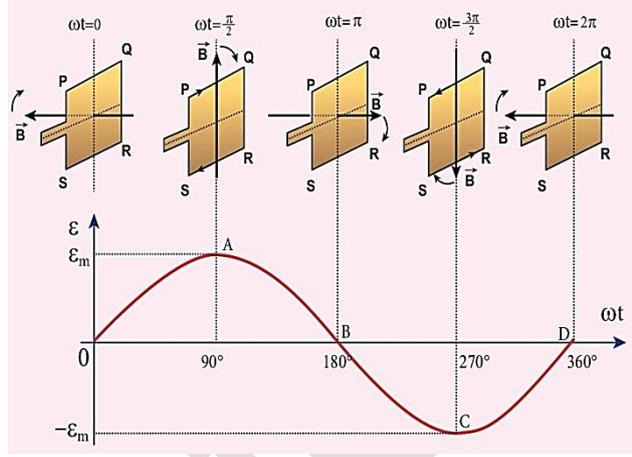
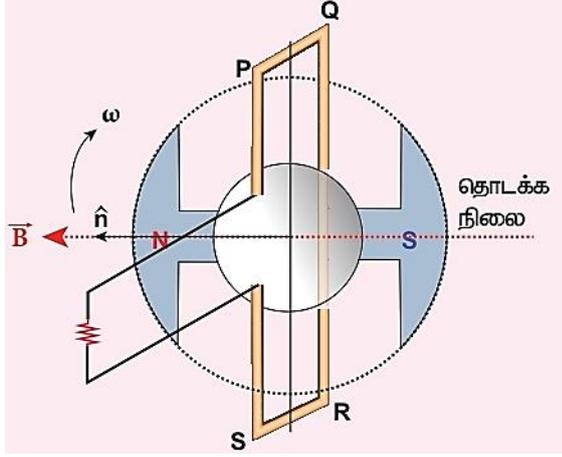


22. தேவையான படத்துடன் ஒரு கட்ட AC மின்னியற்றியின் செயல்பாட்டை விளக்குக.

இது இயந்திர ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றும்.

தத்துவம் : மின் காந்த தூண்டல்

அமைப்பு:



இதில் சுருளிச்சுற்றுகள் தொடரிணைப்பில் ஒரே சுற்றாக இணைக்கப்பட்டு ஒருகட்ட மின்னியக்கு விசை உருவாக்கப்படுகிறது.

ஒரு சுற்று கொண்ட செவ்வக சுற்று $PQRS$ நிலையி உட்புறத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

$PQRS$ நிலையாகவும் தாளின் தளத்துக்கு குத்தாகவும் உள்ளது.

செயல்பாடு:

புலக்காந்தம் வலஞ்சுழியாக சுழற்றப்படுகிறது.

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் திசையை பிளமிங் வலக்கை விதியால் அறியலாம்.

புலக்காந்தத்தின் நிலை	காந்தப்புலத்தின் திசை $PQRS$ - இன் தளத்துக்கு	தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை	மின்னோட்டம் திசை	வரைபடத்தில் நிலை
0°	செங்குத்து	சுழி	---	O
90°	இணை	பெருமம்	$PQRS$	A
180°	செங்குத்து	சுழி	---	B
270°	இணை	பெருமம்(எதிர் திசையில்)	$SRQP$	C
360°	செங்குத்து	சுழி	---	D

எனவே புலக்காந்தம் ஒரு சுழற்சியை முடிக்கும்போது $PQRS$ இல் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை ஒரு சுற்றை முடிக்கிறது.

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் அதிர்வெண் புலக்காந்தம் சுழலும் வேகத்தைச் சார்ந்துள்ளது.

அலகு 5 - மின்காந்த அலைகள்

சிறுவினாக்கள் (2 & 3 மதிப்பெண்)

1. இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் எ.எ?

குறிப்பிட்ட ஒரு பகுதியில் நேரத்தைப் பொருத்து மின்புலம் மாற்றமடையும் போது அதனால் உருவாகும் மின்னோட்டம் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் எனப்படும்.

2. மின் காந்த அலைகள் எ.எ?

மின் காந்த அலைகள் இயந்திர அலைகளில் இருந்து மாறுபட்ட வெற்றிடத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லக்கூடிய ஒரு குறுக்கலை.

முடுக்குவிக்கப்பட்ட மின்னூட்டங்கள் மின் காந்த அலைகளை தோற்றுவிக்கும்.

இவை பரவ ஊடகம் தேவையில்லை.

3. சீரமைக்கப்பட்ட ஆம்பியரின் சுற்று விதியின் தொகையீட்டு வடிவத்தை எழுதுக.

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

4. காந்தவியலின் காஸ் விதியைப் பற்றி குறிப்பு வரைக.

ஒரு மூடப்பட்ட பரப்பிலுள்ள காந்தப்புலத்தின் பரப்பு தொகையீடு சுழி. $\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$
இவ்விதிப்படி காந்தப்புலக்கோடுகள் ஒரு மூடப்பட்ட தொடர்பாதையை உருவாக்கும்.

தனித்த காந்த ஒருமுனை எப்போதும் இயற்கையில் உருவாகாது.

5. பின் வருவனவற்றின் பயன்பாடுகளைக் கூறு.

அ) அகச்சிவப்பு கதிர்கள் ஆ) மைக்ரோ அலைகள் இ) புற ஊதா கதிர்கள்

அ) அகச்சிவப்பு கதிர்கள் (AUG 21)

- பழங்களில் உள்ள நீரை நீக்கி உலர் பழங்களை உருவாக்க
- சூரிய மின் கலனாக செயற்கைக் கோளுக்கு ஆற்றல் அளிக்க
- பசுமை இல்லங்களில் வெப்பக் காப்பானாக
- சுளுக்கினை சரிசெய்யும் வெப்ப மருத்துவ சிகிச்சையில்
- TV ரிமோட் களில் பயன்படுகிறது.

ஆ) மைக்ரோ அலைகள்

- ரேடார் கருவிகளில் விமானங்களை வழிநடத்தவும் வேகத்தை கண்டறியவும்
- மைக்ரோ அலை சமையற்கலனில்
- செயற்கைக்கோள் செய்தித் தொடர்புக்கு

இ) புற ஊதா கதிர்கள்

- பாக்டீரியாவைக் கொல்ல, அறுவைச்சிகிச்சை கருவிகளில் உள்ள கிருமிகளை நீக்க
- திருடர் அறிவிப்பு மணியில்
- மறைந்துள்ள எழுத்துகளைக் கண்டறிய, விரல் ரேகையை கண்டறிய
- மூலக்கூறு அமைப்பைக் கண்டறிய

6. பிரான்ஹோபர் வரிகள் எ.எ?

சூரிய நிறமாலையில் காணப்படும் கருங்கோடுகளுக்கு (வரி உட்கவர் நிறமாலை) பிரான்ஹோபர் வரிகள் எனப்படும்

பொருட்களின் உட்கவர் நிறமாலையை பிரான்ஹோபர் வரிகளுடன் ஒப்பிட்டு சூரிய வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் தனிமங்களைக் கண்டறியலாம்.

7. ஆம்பியர் - மேக்ஸ்வெல் விதியைப் பற்றி குறிப்பு வரைக.

ஆம்பியர் சுற்று விதியின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட வடிவம்

ஒரு மூடப்பட்ட பாதையை சுற்றியுள்ள காந்தப்புலத்தையும் , அந்த மூடப்பட்ட பாதையில் பாயும் கடத்து மின்னோட்டம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டத்தையும் தொடர்புபடுத்துகிறது.

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

இவ்விதிப்படி கடத்து மின்னோட்டம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் இரண்டுமே காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும்.

8. மின் காந்த அலைகள் ஏன் இயந்திர அலைகள் அல்ல?

மின் காந்த அலை பரவ ஊடகம் தேவையில்லை. எனவே மின்காந்த அலை இயந்திர அலை அல்ல.

பெருவினாக்கள் (3 & 5 மதிப்பெண்)

1. மாக்ஸ்வெல் சமன்பாடுகளை தொகை நுண்கணித வடிவில் எழுதுக. (AUG 21 & JUN 23)

முதல் சமன்பாடு:

நிலை மின்னியல் காஸ் விதி: $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{\text{மூடப்பட்ட}}}{\epsilon_0}$

மின்புலபாயத்தையும் மின்னூட்டத்தையும் தொடர்புபடுத்துகிறது.

தனித்த மின் துகள் இயற்கையில் தோன்றும்.

இரண்டாவது சமன்பாடு:

காந்தவியலில் காஸ் விதி: $\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$

ஒரு மூடப்பட்ட பரப்பிலுள்ள காந்தப்புலத்தின் பரப்பு தொகையீடு சுழி.

இவ்விதிப்படி காந்தப்புலக்கோடுகள் ஒரு மூடப்பட்ட தொடர்பாதையை உருவாக்கும்.

தனித்த காந்த ஒருமுனை எப்போதும் இயற்கையில் உருவாகாது.

மூன்றாவது சமன்பாடு:

பாரடே மின் காந்த தூண்டல் விதி: $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \Phi_B$

ஒரு மூடப்பட்ட பாதையைச் சுற்றியுள்ள மின்புலத்தின் கோட்டு வழித் தொகையீட்டு மதிப்பு மூடப்பட்ட பாதையால் சூழப்பட்ட பரப்பு வழியே செல்லும் காந்தப்பாயத்தின் நேரத்தைப் பொறுத்த மாற்றத்திற்குச் சமம்.

மாறுபடும் காந்தப்பாயத்தை மின்புலத்துடன் தொடர்புபடுத்துகிறது.

நான்காவது சமன்பாடு:

ஆம்பியர் சுற்று விதியின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட வடிவம்.

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

ஒரு மூடப்பட்ட பாதையை சுற்றியுள்ள காந்தப்புலத்தையும், அந்த மூடப்பட்ட பாதையில் பாயும் கடத்து மின்னோட்டம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டத்தையும் தொடர்புபடுத்துகிறது.

2. சிறுகுறிப்பு வரைக அ)மைக்ரோ அலை ஆ) X கதிர் இ)ரேடியோ அலைகள் ஈ) கண்ணுறு நிறமாலை

அ) மைக்ரோ அலை

- கிளிஸ்ட்ரான், மேக்னட்ரான் மற்றும் கன் டையோடு ஆகியவற்றின் மூலம் மைக்ரோ அலைகள் உருவாக்கப்படுகிறது.
- அதிர்வெண் நெடுக்கம்: 10^9 Hz to 10^{11} Hz
- எதிரொளிப்பு மற்றும் தளவிளைவுக்கு உட்படுகிறது.
- ரேடார் கருவிகளில் விமானங்களை வழிநடத்தவும் வேகத்தை கண்டறியவும்
- மைக்ரோ அலை சமையற்கலனில்
- செயற்கைக்கோள் செய்தித் தொடர்புக்கு

ஆ) X கதிர்

- உயர் அணு எண் கொண்ட தனிமத்தினால் வேகமாகச் செல்லும் எலக்ட்ரானை திடீரென எதிர் முடுக்கமடைய செய்யும் போது X கதிர்கள் உருவாகின்றன.
- மேலும் அணுவின் சுற்றுப்பாதையிலுள்ள எலக்ட்ரான் மாற்றத்தாலும் உருவாகிறது.
- அதிர்வெண் நெடுக்கம்: 10^{17} Hz to 10^{19} Hz
- அணுவின் அமைப்பை அறியவும், படிச அமைப்பை ஆராயவும் பயன்படுகிறது.
- மருத்துவத் துறையில் எலும்பு முறிவு, சிறுநீரகக் கற்களை கண்டறிய பயன்படுகிறது.
- உலோக வார்ப்புகளில் உள்ள வெடிப்புகளை கண்டறிய பயன்படுகிறது

இ) ரேடியோ அலைகள்

- மின்சுற்றில் உள்ள மின் காந்த அலையியற்றியால் உருவாக்கப்படுகிறது.
- அலைநீள நெடுக்கம்: $1 \times 10^{-1} \text{ m}$ to $1 \times 10^4 \text{ m}$
- அதிர்வெண் நெடுக்கம்: சில Hz முதல் 10^9 Hz
- வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி செய்தி தொடர்பில் பயன்படுகிறது
- கைபேசிகளில் மீ உயர் அதிர்வெண் ரேடியோ அலைகள் பயன்படுகின்றன.

ஈ) கண்ணுறு நிறமாலை

- வெந்தழல் நிலையிலுள்ள பொருட்கள் மற்றும் வாயுக்களில் உள்ள கிளர்ச்சியுற்ற அணுக்கள் கண்ணுறு ஒளியை உமிழ்கின்றன.
- அதிர்வெண் நெடுக்கம்: $4 \times 10^{14} \text{Hz}$ to $8 \times 10^{14} \text{Hz}$
- மூலக்கூறு அமைப்பை அறியவும் , எலக்ட்ரான்களின் அமைப்பை அறியவும்; பயன்படுகிறது
- கண்களுக்கு பார்வை ஏற்படுத்த பயன்படுகிறது.

3. ஹெர்ட்ஸ் ஆய்வினை சுருக்கமாக விவரி

அமைப்பு:

சிறிய உலோகக் கோளங்களால் ஆன இரு மின் வாய்கள் உள்ளன.

இவை பெரிய கோளங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின் வாய்களின் மறுமுனை தூண்டுகருளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பு அதிக மின்னியக்கு விசையை உருவாக்கும்.

செயல்பாடு:

கம்பிச்சுருளின் அதிக மின்னழுத்தம் மின் வாய்களுக்கு இடையேயுள்ள காற்றை அயனியாக்கி தீப்பொறியை ஏற்படுத்தும்.

மின்வாயிலிருந்து ஆற்றல் ஏற்கும் முனைக்கு அலை வடிவில் கடத்தப்படுகிறது. இந்த அலை மின் காந்த அலையாகும்.

ஏற்கும் முனையை 90° சுழற்றினால் ஏற்கும் முனை தீப்பொறியை பெறாது. எனவே மின் காந்த அலை குறுக்கலையாகும்.

ஹெர்ட்ஸ் தனது ஆய்வின் மூலம் ரேடியோ அலையை உருவாக்கினார்.

4. மேக்ஸ்வெல் செய்த திருத்தத்தின் முக்கியத்துவத்தை விளக்கவும்.

சூரியன் மற்றும் விண்மீன்களில் இருந்து கதிர்விச்சுகளை பூமி பெறுகிறது. மின்னூட்டமற்ற வெற்றிட வெளியில் கதிர்விச்சுகள் பரவுகின்றன.

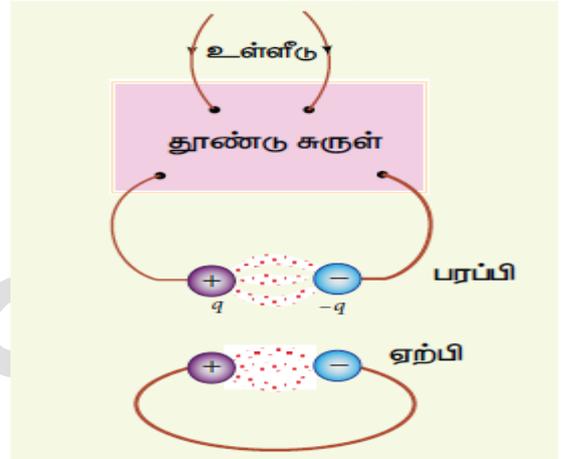
ஆம்பியர் விதிப்படி மின்னோட்டம் மட்டுமே காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும். ஆம்பியர் விதிப்படி கதிர்விச்சுகள் உருவாக வாய்ப்பில்லை.

எனவே நேரத்தைப் பொறுத்து மாறுபடும் மின்புலம் அல்லது இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டமும் காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும் என மேக்ஸ்வெல் திருத்தம் செய்தார்.

மேக்ஸ்வெல் திருத்தத்தின் படி வெற்றிட வெளியில் கடத்து மின்னோட்டம் சுழியாக இருந்தாலும் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் இருக்கும்.

$$\text{மேக்ஸ்வெல் திருத்தத்தின் படி படி } \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$$

விண்மீன்களில் உள்ள அணுக்களின் வெப்பக் கிளர்வினால், நேரத்தைப் பொறுத்து மாறுபடும் மின்புலம் உருவாகும். இதனால் நேரத்தைப் பொறுத்து மாறுபடும் காந்தப்புலம் உருவாகிறது.



பாரடே விதிப்படி மீண்டும் மின் புலம் உருவாகிறது. இந்நிகழ்வுகள் தொடர்ந்து நிகழ்கின்றன.

நேரத்தைப் பொறுத்து மாறுபடும் மின் புலமும் காந்தப்புலமும் வெற்றிடத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்தில் பரவுகிறது. இதுவே மின் காந்த அலை எனப்படும்.

5. மின் காந்த அலையின் பண்புகளை எழுதுக. MAR 23

- முடுக்குவிக்கப்பட்ட மின்னூட்டங்கள் மின் காந்த அலைகளை தோற்றுவிக்கும்.
- இவை பரவ ஊடகம் தேவையில்லை.
- மின் காந்த அலைகள் குறுக்கலைகள்
- வெற்றிடத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லும் $C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
- ϵ விடுதிறன் மற்றும் μ உட்புகுதிறன் கொண்ட ஊடகத்தில் குறைந்த வேகத்தில் செல்லும்
- மின் மற்றும் காந்தப்புலத்தால் விலகல் அடையாது
- குறுக்கீட்டு விளைவு , தளவிளைவு , விளிம்பு விளைவுகளுக்கு உட்படும்.
- ஆற்றல் , நேர்க்கோட்டு உந்தம் , கோண உந்தம் ஆகியவற்றைப் பெற்றிருக்கும்.

6. வெளிவிடு நிறமாலை எ.எ? அதன் வகைகளை விவரி

சுய ஒளிர்வு கொண்ட மூலத்திலிருந்து பெறப்படும் நிறமாலை சுய ஒளிர்வு கொண்ட வெளியிடு நிறமாலை எனப்படும்.

ஒவ்வொரு ஒளிமூலமும் தனிச்சிறப்பான வெளியிடு நிறமாலையைப் பெற்றிருக்கும். மூன்று வகைப்படும்.

தொடர் வெளியிடு நிறமாலை

ஒளிரும் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை முப்பட்டகம் வழியே செலுத்தும்போது ஊதாவிலிருந்து சிவப்பு வரை அனைத்து அலைநீளங்களையும் பெற்றிருக்கும்.

எ.கா: கார்பன் வில் விளக்கிலிருந்து வரும் நிறமாலை , ஒளிரும் திட திரவ பொருட்கள் தொடர் நிறமாலையை தரும்.

வரி வெளியிடு நிறமாலை

வரையறுக்கப்பட்ட அலைநீளங்களைக் கொண்ட கூர்மையான வரிகள்

உயர் வெப்ப நிலையிலுள்ள வாயு வரிநிறமாலையை தரும்.

கிளர்ச்சி நிலை அணுக்கள் அல்லது அயனிகள் வரி நிறமாலையை தரும்.

ஒவ்வொரு வரியும் தனிமங்களின் தனித்துவ பண்புகளைப் பிரதிபலிக்கும்.

தனிமங்களின் பண்புகளை அறிய பயன்படுகிறது.

எ.கா: அணுநிலையிலுள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம்.

பட்டை வெளியிடு நிறமாலை

அதிக எண்ணிக்கையில் மிகவும் நெருக்கமான நிறமாலை வரிகள் பட்டையை உருவாக்குகிறது. பட்டைகள் கருமையான இடைவெளிகளால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

பட்டையின் ஒருபுறம் கூர்மையாகவும் மறுபுறம் செல்ல செல்ல மங்கலாகவும் காணப்படும்.

கிளர்ச்சி நிலையில் உள்ள மூலக்கூறுகள் பட்டை நிறமாலையைத் தரும்.

மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்பை அறிய பயன்படுகிறது.

எ.கா: மின்னிறக்க குழாயில் உள்ள ஹைட்ரஜன் வாயு , அம்மோனியா வாயு போன்றவை பட்டை நிறமாலையை வெளிவிடும்.

7. உட்கவர் நிறமாலை எ.எ ? அதன் வகைகளை விவரி. JUN 2023

உட்கவர் பொருள் வழியே ஒளியைச் செலுத்தி , அதிலிருந்து பெறப்படும் நிறமாலை

உட்கவர் பொருளின் பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும்

மூன்று வகைப்படும்

தொடர் உட்கவர் நிறமாலை

நீலநிறக் கண்ணாடி வழியே வெள்ளை ஒளியைச் செலுத்தினால் நீல நிறத்தை தவிர மற்ற நிறங்களை உட்கவர்ந்து கொள்ளும்.

வரி உட்கவர் நிறமாலை

ஒளிரும் மின்னிறக்க விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை குளிர்நிலையிலுள்ள வாயுவின் வழியே செலுத்தியபின் முப்பட்டகத்தின் நிறப்பிரிகையால் பெறப்பட்ட நிறமாலை

கார்பன் வில் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை சோடிய ஆவி விளக்கு வழியே செலுத்தியபின் கிடைக்கும் நிறமாலையில், மஞ்சள் நிறப் பகுதியில் இரு கருங்கோடுகள் காணப்படும்.

பட்டை உட்கவர் நிறமாலை

வெள்ளொளியை அயோடின் வாயுத்துகள்கள் அல்லது நீர்த்த நிலையிலுள்ள இரத்தம் அல்லது பச்சையம் அல்லது சில கனிம அல்லது கரிம கரைசல்களின் வழியே செலுத்திய பின் கிடைக்கும் நிறமாலையில் , தொடர் வெண்மை நிற பின்னணியில் கரும்பட்டைகள் காணப்படும்.

8. மின் காந்த அலைகளின் மூலங்களைப் பற்றி விளக்குக

ஓய்வில் உள்ள மின் துகள் மின் புலத்தை மட்டுமே உருவாக்கும்

சீரான திசைவேகத்தில் இயங்கும் மின் துகள் வெளியைச் சார்ந்த காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும்.

மின்னூட்டப்பட்ட துகள்கள் முடுக்கமடையும்போது நேரத்தை சார்ந்து மாற்றமடையும் மின் புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும். இதனால் மின் காந்த அலை உருவாகும்.

அலைவறும் ஒரு மின் துகளானது மின் காந்த அலையை உருவாக்கும்

வெற்றிடத்தில் மின் காந்த அலை பரவும் திசை z அச்ச எனவும், மின் புல வெக்டர் x அச்ச எனவும் கொண்டால் காந்தப்புல வெக்டரின் திசை இந்த இரு திசைக்கும் செங்குத்தான y அச்சில் செயல்படும்.

$$E_x = E_0 \sin(kz - \omega t)$$

$$B_y = B_0 \sin(kz - \omega t)$$

E_0 மற்றும் B_0 என்பவை அலைவறும் மின் புலம் மற்றும் காந்தப்புலங்களின் வீச்சுகள்.

k என்பது அலை எண்

ω - கோண அதிர்வெண்

\hat{k} - பரவு வெக்டர்

மின் மற்றும் காந்த புலங்கள் மின் காந்த அலையின் மூலத்தின் அதிர்வெண்ணில் அதிர்வறும்.

வெற்றிடத்தில் ஒளியின் திசைவேகம் $\frac{E_0}{B_0} = c$

மற்ற ஊடகங்களில் ஒளியின் திசைவேகம் $v = \frac{E_0}{B_0} < c$

மின் காந்த அலையின் ஆற்றல், மின் துகள்களின் இயக்க ஆற்றலில் இருந்து கிடைக்கிறது.

அலகு 6 - கதிர் ஒளியியல்

குறுவினாக்கள்

1. ஒளி எதிரொளிப்பினால் ஏற்படும் திசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன? படுகதிரின் திசைக்கும் எதிரொளிக்கப்பட்ட கதிருக்கும் இடைப்பட்ட கோணம் திசைமாற்றக் கோணம் எனப்படும்.

2. கோளக ஆடியில் f மற்றும் R க்கு இடையேயான தொடர்பினை வருவி. (APR 22)

C என்பது வளைவு மையம் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாகச் செல்லும் ஒளிக்கதிர் M இல் பட்டு எதிரொளித்து முதன்மைக் குவியம் F வழியாகச் செல்லும்.

ΔMCP மற்றும் ΔMFP இவற்றிலிருந்து

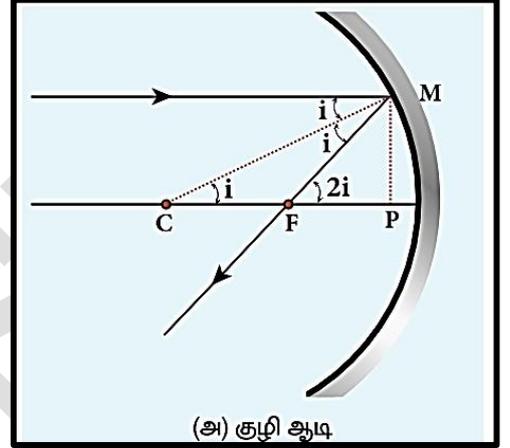
$$\tan i = \frac{PM}{PC} \text{ மற்றும் } \tan 2i = \frac{PM}{PF}$$

சிறிய கோணங்களுக்கு, $i = \frac{PM}{PC}$ மற்றும் $2i = \frac{PM}{PF}$

$$2PF = PC$$

$$2f = R$$

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



3. கோளக ஆடி ஒன்றிற்கான கார்ட்டீசியன் குறியீட்டு மரபுகளைக் கூறுக.

- படும் ஒளியினை, இடப்பக்கத்திலிருந்து வலப்பக்கம் வருவது போன்று எடுக்கவேண்டும்
- அனைத்துத் தொலைவுகளும் ஆடி முனையிலிருந்து தான் அளக்கப்பட வேண்டும்.
- ஆடி முனைக்கு வலப்புறமாக, முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக அளக்கப்படும் தூரம் நேர்குறி
- ஆடி முனைக்கு இடப்புறமாக, முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக அளக்கப்படும் தூரம் எதிர்குறி
- முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக, மேல்நோக்கிய உயரங்கள், நேர்குறி
- முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக, கீழ்நோக்கிய உயரங்கள் எதிர்குறி

4. ஒளியியல் பாதை என்றால் என்ன? ஒளியியல் பாதைக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக. (MAR 23)

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

$$d' = nd$$

d' எப்போதும் d ஐ விட அதிகமாக இருக்கும்.

5. ஸ்னெல் விதி / ஒளிவிலகல் விதிகளை எழுதுக.

படுகதிர், விலகுகதிர், விலகுதளம் மற்றும் விலகுதளத்திற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமையும்.

முதல் ஊடகத்தின் படுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் இரண்டாவது ஊடகத்தின் விலகு கோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் உள்ள விகிதம், இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல்

எண்ணுக்கும் முதல் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணுக்கும் உள்ள விகிதத்திற்குச் சமமாகும்

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{அல்லது} \quad n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

6. ஒளி விலகலினால் ஏற்படும் திசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன?

படுகதிரின் திசைக்கும் ஒளிவிலகல் அடைந்த கதிருக்கும் இடையே உள்ள கோணம் திசைமாற்றக்கோணம் எனப்படும்.

ஒளி அடர் மிகு ஊடகத்தில் இருந்து அடர்குறை ஊடகத்துக்கு செல்லும்போது $d = i - r$

ஒளி அடர் குறை ஊடகத்தில் இருந்து அடர்மிகு ஊடகத்துக்கு செல்லும்போது $d = r - i$

7. ஒளியின் மீளும் கொள்கை என்றால் என்ன?

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

8. ஒப்புமை ஒளிவிலகல் எண் என்றால் என்ன?

$\frac{n_2}{n_1}$ என்பது முதல் ஊடகத்தைப் பொருத்து, இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒப்புமை ஒளிவிலகல் எண் எனப்படும்

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$n_{12} = \frac{n_1}{n_2}$$

9. தோற்ற ஆழத்திற்கான கோவையை வருவி (3m)

தொட்டியின் அடியில் உள்ள O என்ற பொருளிலிருந்து வரும் ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்தில் இருந்து (நீர்) அடர்குறை ஊடகத்திற்கு (காற்று) வந்து நமது கண்களை அடைகிறது.

$$n_1 > n_2$$

ஸ்நெல் விதி $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

i மற்றும் r சிறியவை.

$$\text{எனவே,} \quad n_1 \tan i = n_2 \tan r$$

ΔDOB , ΔDIB யில்

$$\tan i = \frac{DB}{DO} \quad \text{மற்றும்} \quad \tan r = \frac{DB}{DI}$$

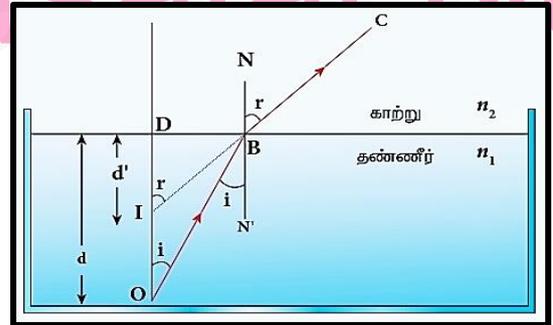
$$n_1 \frac{DB}{DO} = n_2 \frac{DB}{DI}$$

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

($n_2 = 1$); ($n_1 = n$) எனில், தோற்ற ஆழம் $d' = \frac{d}{n}$

தொட்டியின் அடிப்பரப்பு $d - d'$ அளவு மேலே எழும்பித் தெரியும். எனவே,

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



10. விண்மீன்கள் ஏன் மின்னுகின்றன?

உண்மையில் விண்மீன்கள் மின்னுவதில்லை மின்னுவது போன்று தோன்றுகின்றன.

காரணம் : வெவ்வேறு ஒளிவிலகல் எண்களைப் பெற்றுள்ள வளிமண்டல அடுக்குகளின் இயக்கமேயாகும்.

11. மாறுநிலைக் கோணம் மற்றும் முழு அக எதிரொளிப்பு என்றால் என்ன? முழு அக எதிரொளிப்பு ஏற்பட நிபந்தனை என்ன? (AUG 21)

மாறுநிலைக் கோணம் (i_c):

அடர்மிகு ஊடகத்தில் எந்தப் படுகோண மதிப்பிற்கு, விலகுகதிர் ஊடகங்களைப் பிரிக்கும் எல்லையைத் தழுவிச் செல்கிறதோ, அந்தப் படுகோணமே மாறுநிலைக் கோணமாகும்

முழு அக எதிரொளிப்பு:

ஒளி முழுவதும் அடர்மிகு ஊடகத்திலேயே எதிரொளிக்கும் நிகழ்ச்சி

முழு அக எதிரொளிப்பு ஏற்பட நிபந்தனைகள்:

ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்தில் இருந்து, அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்ல வேண்டும்.

அடர்மிகு ஊடகத்தில் படுகோணத்தின் மதிப்பு, மாறுநிலைக் கோணத்தைவிட அதிகமாக இருக்க வேண்டும். ($i > i_c$)

12. மாறுநிலைக் கோணத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

மாறுநிலை படுகோணத்திற்கு, $n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ$

$$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1} \text{ இங்கு } n_1 > n_2$$

அடர்குறை ஊடகம் காற்று ($n_2 = 1$) மற்றும் ($n_1 = n$) எனில்

$$\sin i_c = \frac{1}{n} \text{ அல்லது } i_c = \sin^{-1} \left[\frac{1}{n} \right]$$

மாறுநிலைக்கோணம் i_c ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைச் சார்ந்துள்ளது.

13. வைரம் ஜொலிப்பதற்கான காரணத்தை விளக்குக. MAR 23

வைரம் ஜொலிப்பதற்குக் காரணம், அதன் உள்ளே நடைபெறும் முழு அக எதிரொளிப்பே ஆகும்.

வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் 2.417 சாதாரண கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண் 1.5 ஐ விட மிகவும் அதிகம். வைரத்தின் மாறுநிலைக் கோணம் 24.40. இது கண்ணாடியின் மாறுநிலை கோணத்தை விட மிகவும் குறைவு.

வைரத்தின் உள்ளே நுழைந்த ஒளி வெளியேறுவதற்கு முன்பாக வைரத்தின் உட்புறமுள்ள வெட்டு முகங்களில் பல முறை முழு அக எதிரொளிப்பு அடைகிறது. அவ்வாறு முழு அக எதிரொளிப்பு அடைவதால் வைரம் நன்கு ஜொலிக்கிறது.

14. கானல் நீர் மற்றும் குளிர் மாயத்தோற்றம் என்றால் என்ன? (3m)

கானல் நீர் (Mirrage) (அல்லது) வெப்பமாய ஒளித்தோற்றம்

காற்றின் அடர்த்தியும் ஒளிவிலகல் எண்ணும் நேர்தகவு. வெப்பக்காற்றின் அடர்த்தி குறைவு. வெப்பமான பகுதிகளில் உயரத்தில் உள்ள காற்றைவிட, தரையின் அருகில் உள்ள காற்றின் வெப்பம் அதிகம். எனவே உயரமான பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளி தரையை நோக்கிச் செல்லும் போது ஒளிவிலகல் எண் குறையும்.

இது போன்ற ஊடகத்தின் வழியே ஒளிக்கதிர் செல்லும்போது, காற்றின் வெவ்வேறு அடுக்குகளில், செங்குத்துக் கோட்டினைவிட்டு தொடர்ந்து விலகலடையும். தரையின்

அருகே படுகோணம் மாறுநிலைக் கோணத்தைவிட அதிகமாக உள்ள நிலையில் முழு அக எதிரொளிப்பு அடையும்.

அதாவது ஒளி தரையின் அடியிலிருந்து வருவது போன்ற ஓர் மாயத்தோற்றத்தை ஏற்படுத்தும். காற்று அடுக்குகளின் அசையும் தன்மையினால் நீர் நிலையில் இருந்து எதிரொளிப்பது போன்று தெரியும்.

குளிர் மாய ஒளித்தோற்றம் (Mirrage)

குளிர் பிரதேசங்களில் மேலே உள்ள காற்றைவிடத் தரைக்கு அருகே உள்ள காற்று அடுக்கின் வெப்பநிலை குறைவு. எனவே தரையை நோக்கிச் செல்லும் போது ஒளிவிலகல் எண் அதிகரிக்கும்

பனிப்பாறைகள், உறைந்த ஏரிகள் மற்றும் கடல்களில் கானல் நீரின் எதிரிடையான விளைவு ஏற்படும்.

எனவே, தலைகீழான பிம்பம் தரையிலிருந்து சற்று உயரத்தில் தோன்றும். இந்நிகழ்வுக்கு குளிர் மாய ஒளித்தோற்றம் (looming) என்று பெயர்.

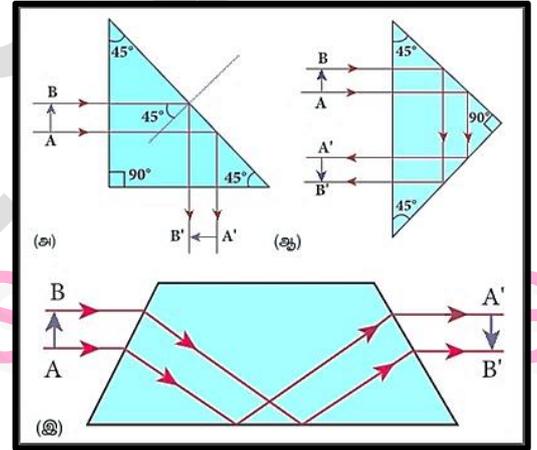
15. முழு அக எதிரொளிப்பு பண்பின் அடிப்படையில் முப்பட்டகங்கள் எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகின்றன என்பதைப் பற்றி குறிப்பு வரைக.

முழு அக எதிரொளிப்பை பயன்படுத்தி ஒளியை 90° அல்லது 180° எதிரொளிக்கும் படி முப்பட்டகப் பட்டகங்களை வடிவமைக்கலாம்

முதல் இரண்டு நிகழ்வுகளில் முப்பட்டகப் பொருளின் மாறுநிலைக் கோணத்தின் மதிப்பு

$$i_c < 45^\circ$$

முப்பட்டகங்களைக் கொண்டு, பிம்பத்தின் அளவினை மாற்றாமல் பிம்பங்களைத் தலைகீழாக மாற்றலாம்.



16. ஸ்னெல் சாளரம் என்றால் என்ன?

வெளிப்புறத்திலிருந்து வரும் ஒளியைத் தண்ணீருக்குள் இருந்து பார்க்கும்போது, நமது பார்வை மாறுநிலைக் கோணத்திற்குச் (i_c) சமமான ஒரு கோணத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு ஓர் குறிப்பிட்ட ஆரமுடைய ஒளியூட்டப்பட்ட வட்டப்பரப்பிற்கு ஸ்னெல் சாளரம் என்று பெயர்

17. அக உள்நோக்கி (endoscope) செயல்படும் முறையை விவரி.

தத்துவம்: முழு அக எதிரொளிப்பு

உள்நோக்கு உடற்குழாய் (endoscope) என்பது, ஒளி இழைகளின் கட்டு ஆகும்.

ஒளி இழைகளை வாய், மூக்கு அல்லது ஏதேனும் உடலில் உள்ள ஒரு திறந்த துவாரம் வழியாக நோயாளியின் உடலுக்குள் செலுத்துவார்கள். அவ்வாறு செலுத்தி, அறுவை சிகிச்சைகளையும் மேற்கொள்கின்றனர்.

18. குழிலென்ஸின் முதன்மைக் குவியம் மற்றும் துணைக் குவியம் என்றால் என்ன?

முதன்மைக் குவியம் :

லென்ஸிலிருந்து வெளிவரும் கதிர்கள் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக வருவதற்கு,

பொருளை லென்ஸின் மறுபுறம் எப்புள்ளியில் வைக்கவேண்டுமோ அப்புள்ளியே முதன்மைக் குவியமாகும்.

இரண்டாம் குவியம்:

படு இணைக்கதிர்கள் லென்ஸினால் ஒளிவிலகல் அடைந்து முதன்மை அச்சில் எப்புள்ளியில் குவிகிறதோ, அப்புள்ளிக்கு இரண்டாம் குவியம் என்று பெயர்

19. லென்ஸ்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீட்டு மரபுகள் யாவை?

(அ) லென்ஸ் முனையிலிருந்து குவியத்தாரத்தை அளக்கும் திசையைப் பொருத்துக் குவியத்தாரத்திற்குக் குறியீடு வழங்கக்கூடாது. ஏனெனில், லென்ஸ்களுக்கு இரண்டு குவியத்தாரங்கள் உள்ளன. ஒன்று இடப்பக்கமாகவும் மற்றொன்று வலப்பக்கமாகவும் உள்ளது.

(ஆ) குவிக்கும் மெல்லிய லென்ஸ்களுக்கு குவியத்தாரம் நேர்குறி எனவும், விரிக்கும் மெல்லிய லென்ஸ்களுக்கு குவியத்தாரம் எதிர்குறி எனவும் எடுக்கவேண்டும்.

20. லென்ஸ் உருவாக்குபவர் சமன்பாட்டிலிருந்து லென்ஸ் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

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

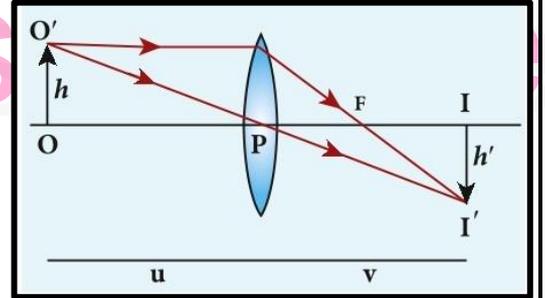
$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

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

21. மெல்லிய லென்ஸ் ஒன்றிற்கான பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கச் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

h உயரம் கொண்ட OO' என்ற பொருள் முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது

h' உயரமுள்ள தலைகீழான மெய்பிம்பம் II' கிடைக்கிறது



பக்கவாட்டு (அ)குறுக்குவெட்டு உருப்பெருக்கம் (m) = $\frac{\text{பிம்பத்தின் உயரம்}}{\text{பொருளின் உயரம்}}$

$$m = \frac{II'}{OO'}$$

ஒத்த முக்கோணங்கள் $\Delta POO'$ மற்றும் $\Delta PII'$ யிலிருந்து

$$\frac{II'}{OO'} = \frac{PI}{PO}$$

குறியீட்டு மரபினைப் பயன்படுத்தும்போது,

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

உருப்பெருக்கம்

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

உருப்பெருக்கம் மெய்பிம்பங்களுக்கு எதிர்குறி மாய பிம்பங்களுக்கு நேர்குறி

குழிலென்ஸ்களுக்கு உருப்பெருக்கம் நேர்குறியாகும், மேலும் ஒன்றைவிட குறைவாகும்.

22. லென்சின் திறன் என்றால் என்ன?

ஒரு லென்ஸின் குவியத்தூரத்தின் தலைகீழி, லென்ஸின் திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$P = \frac{1}{f}$$

திறனின் அலகு டையாப்டர்

23. ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் லென்ஸ்களுக்கான தொகுபயன் குவியத்தூரத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக. (3m)

ஒரே முதன்மை அச்சில் இரண்டு லென்ஸ்கள் ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக் கொண்டுள்ளவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன.

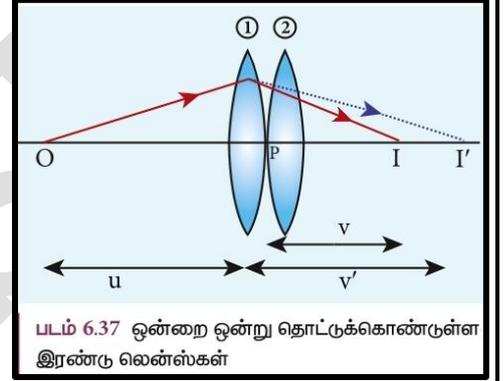
முதன்மை அச்சில், O என்ற பொருள் முதல் லென்ஸின் குவியத்தூரத்திற்கு அப்பால் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பொருளின் பிம்பம் I' இரண்டாவது லென்ஸுக்கு பொருளாகச் செயல்படுகின்றது. இதன் பிம்பம் I -யில் ஏற்படுகின்றது.

முதல் லென்ஸுக்கு $\frac{1}{v'} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f_1}$

இரண்டாவது லென்ஸுக்கு $\frac{1}{v} - \frac{1}{v'} = \frac{1}{f_2}$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

இந்த லென்ஸ்களின் கூட்டமைப்பு, f குவியத்தூரம் கொண்ட ஒன்றை லென்ஸ் போன்று செயல்படுகின்றது.



படம் 6.37 ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக்கொண்டுள்ள இரண்டு லென்ஸ்கள்

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

பல லென்ஸ்கள் கொண்ட கூட்டமைப்பிற்கு $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \dots$

லென்ஸ்களின் திறன்கள்

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

உருப்பெருக்கத்திறன்

$$m = m_1 \times m_2 \times m_3 \times \dots$$

24. சிறும திசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன?

படுகோணம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க திசைமாற்றக்கோணம் குறைந்து கொண்டே சென்று ஒரு குறிப்பிட்ட படுகோண மதிப்பிற்கு சிறும நிலையை அடைகிறது. படுகோண மதிப்பினை மேலும் அதிகரிக்கும்போது, திசைமாற்றக்கோணம் அதிகரிக்கத் தொடங்குகிறது.

திசைமாற்றக்கோணத்தின் சிறும மதிப்பிற்கு, சிறுமத் திசைமாற்றக்கோணம் (D) என்று பெயர்.

25. நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன?

வெள்ளை ஒளியில் உள்ள வண்ணங்கள் தனித்தனியாகப் பிரியும் நிகழ்வுக்கு நிறப்பிரிகை என்று பெயர்.

வண்ணங்களின் தொகுப்புக்கு நிறமாலை என்று பெயர்.

26. வானவில் எவ்வாறு தோன்றுகிறது?

நீர்த்துளிகளினால் சூரிய ஒளி நிறப்பிரிகை அடைவதால் வானவில் ஏற்படுகிறது.

காற்றில் மிதந்துகொண்டிருக்கும் நீர்த்துளிகள், கண்ணாடி முப்பட்டகம் போன்று செயல்படுகின்றன. நீர்த்துளியினுள் நுழைந்த ஒளிக்கதிர் ஒரு முழு அக எதிரொளிப்பு அடைவதால் முதன்மை வானவில் உருவாகும். ஊதாவிலிருந்து சிவப்பு வரை உள்ள வண்ணங்களைப் பார்ப்பதற்கான பார்வைக் கோணம் 40° முதல் 42° வரை

முதன்மை வானவில்லின் வெளிப்புறமாகத் துணை வானவில் தோன்றுகின்றது. நீர்த்துளியினுள் நுழைந்த சூரிய ஒளி வெளியேறுவதற்கு முன்னர், இரண்டு முழு அக எதிரொளிப்புகளை அடைவதால் துணை வானவில் தோன்றும்.

சிவப்பு வண்ணத்திலிருந்து ஊதா வண்ணம் வரை பார்ப்பதற்கான பார்வைக்கோணம், 52° முதல் 54° வரையிலிருக்கும்.

27. ராலே ஒளிச்சிதறல் என்றால் என்ன? ராலே ஒளிச்சிதறல் விதியைக் கூறு?

ராலே ஒளிச்சிதறல்:

ஒளியின் அலைநீளத்தை (λ) விட, மிகவும் குறைவான அளவுடைய (a) அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளினால் ஏற்படும் ஒளிச்சிதறலுக்கு, இராலே ஒளிச்சிதறல் என்று பெயர்.

ராலே ஒளிச்சிதறல் விதி:

சிதறலடைந்த ஒளியின் செறிவு, அலைநீளத்தின் நான்குமடி மதிப்புக்கு எதிர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

28. வானம் ஏன் நீலநிறமாகக் காட்சியளிக்கிறது? (AUG 21)

- குறைந்த அலைநீளமுடைய நீலவண்ணம் வளிமண்டலத் துகள்களினால், வளிமண்டலம் முழுவதும் சிதறடிக்கப்படுகின்றது.
- நமது கண்களின் உணர்வு நுட்பம் ஊதா வண்ணத்தைவிட, நீல வண்ணத்திற்கு அதிகம். இதன் காரணமாக வானம் நீலநிறமாகக் காட்சியளிக்கிறது

29. சூரிய உதயம் மற்றும் மறையின்போது வானம் ஏன் சிவப்பு நிறமாகத் தெரிகிறது? (JUNE 2023)

- சூரிய உதயம் மற்றும் மறையும் நேரங்களில் சூரிய ஒளி வளிமண்டலம் வழியாக மிக நீண்ட தொலைவு செல்ல வேண்டியுள்ளது.
- குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட நீல ஒளி சிதறலடைந்துவிடும்.
- அதிக அலைநீளம் கொண்ட சிவப்பு ஒளி குறைவாகச் சிதறலடைந்து நமது கண்களை அடையும்.
- இதன் காரணமாக சூரியன் உதயம் மற்றும் மறையின்போது வானம் சிவப்பு நிறமாகத் தெரிகிறது

30. மேகங்கள் ஏன் வெண்மைநிறமாகக் காட்சியளிக்கின்றன?

வளிமண்டலத்திலுள்ள தூசு, மற்றும் நீர்த்துளிகளின் அளவு (a) ஒளியின் அலைநீளத்தைவிட (λ) மிக அதிகமாக உள்ள போது, ($a > \lambda$) சிதறலடைந்த ஒளியின் செறிவு அனைத்து அலைநீளங்களுக்கும் சமமாக இருக்கும்.

மிக அதிக அளவு தூசு மற்றும் நீர்த்துளிகளைப் பெற்றுள்ள மேகங்களில் அலைநீளத்தைப் பொருத்து, ஒளிச்சிதறல் ஏற்படாமல் அனைத்து வண்ணங்களும் சம அளவில் சிதறலடைகின்றன.

இதன் காரணமாக மேகம் வெண்மை நிறமாகக் காட்சியளிக்கிறது.

நெடுவினாக்கள்

1. ஆடிச் சமன்பாட்டினை வருவித்து, பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக. (MAR 20)

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

AB என்ற பொருள் முதன்மை அச்சில், வளைவு மையம் C க்கு அப்பால் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

$A'B'$ என்பது, AB ன் தலைகீழான மெய் பிம்பமாகும்.

$$\angle BPA = \angle B'PA'$$

$$\Delta BPA \text{ மற்றும் } \Delta B'PA' \text{ ஒத்த முக்கோணங்கள் } \frac{A'B'}{AB} = \frac{PA'}{PA} \rightarrow (1)$$

$$\Delta DPF \text{ மற்றும் } \Delta B'A'F \text{ ஒத்த முக்கோணங்கள் } \frac{A'B'}{PD} = \frac{A'F}{PF}$$

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'F}{PF} \quad (\because PD = AB)$$

$$\frac{PA'}{PA} = \frac{PA' - PF}{PF}$$

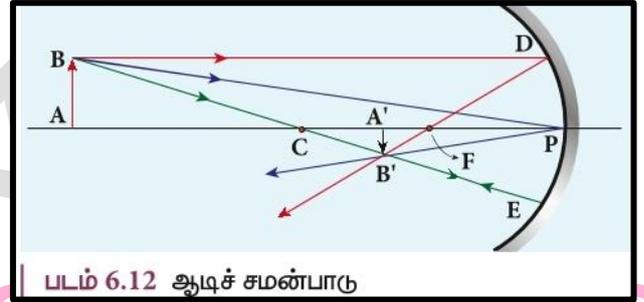
$$PA = -u \quad ; \quad PA' = -v \quad ; \quad PF = -f$$

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

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

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

இது ஆடிச்சமன்பாடு ஆகும்



$$\text{பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கம்} = \frac{\text{பிம்பத்தின் உயரம்}}{\text{பொருளின் உயரம்}}$$

$$m = \frac{h'}{h}$$

$$\text{சமன்பாடு (1) இல் இருந்து } \frac{A'B'}{AB} = \frac{PA'}{PA}$$

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

ஆடிச் சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி உருப்பெருக்கச் சமன்பாடு

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

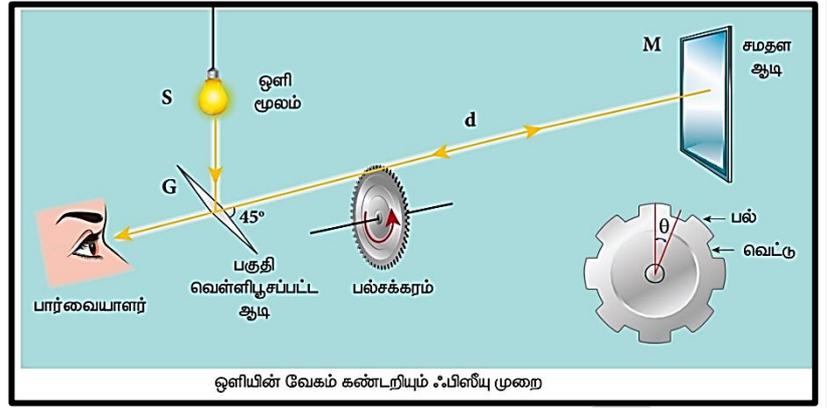
2. ஒளியின் வேகத்தைக் கண்டறியும் ஃபிஸீயு (Fizeau) முறையை விவரி.

ஆய்வுக்கருவிகள்:

காற்று ஊடகத்தில் ஒளியின் வேகத்தைக் கண்டறிவதற்கான ஆய்வுக் கருவி படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒளிமூலம் S இலிருந்து வரும் ஒளியானது பாதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடித் தகட்டின் மீது (G) விழுகிறது.

கண்ணாடித்தகட்டு, ஒளியைப் பொருத்து 45° கோணத்தில் சாய்ந்துள்ளது. N பற்களும், N வெட்டுகளும் கொண்ட சுழலும் பற்சக்கரத்தின் ஒரு வெட்டு வழியே செல்லும் ஒளி பற்சக்கரத்திலிருந்து நீண்ட தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ள சமதள ஆடி M ஆல் எதிரொளிக்கப்படுகிறது.



பற்சக்கரம் சுழலவில்லையெனில், எதிரொளிக்கப்பட்ட ஒளி அதே வெட்டு வழியே மீண்டும் சென்று, உற்று நோக்குபவரின் கண்களை அடைகிறது.

வேலை செய்யும் முறை:

சுழலும் பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம் சுழியிலிருந்து ω மதிப்பிற்கு அதிகரிக்கப்படுகிறது. ஒரு வெட்டு வழியாகச் சென்ற ஒளிக்கதிர் சமதள ஆடியினால் எதிரொளிக்கப்பட்ட பின்பு, அடுத்த பல்லினால் முழுவதும் தடுக்கப்படும் வரை பற்சக்கரத்தின் வேகம் அதிகரிக்கப்படுகிறது.

சமன்பாட்டினை வருவித்தல்:

காற்றில் ஒளியின் வேகம்

$$v = \frac{2d}{t}$$

ஒளி பற்சக்கரத்தில் இருந்து ஆடிக்கு சென்று மீண்டும் பற்சக்கரத்தை அடையும் தொலைவு எடுத்துக்கொண்ட நேரம்

ஒளி முதன் முதலில் மறையும் நேரத்தில், பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம் $\omega = \theta/t$

$$\theta = \frac{\text{வட்டத்தின் மொத்தக்கோணம்}}{\text{பற்களின் எண்ணிக்கை + வெட்டுக்களின் எண்ணிக்கை}}$$

$$\theta = 2\pi/2N = \frac{\pi}{N}$$

$$\omega = \frac{\pi}{Nt}$$

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

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

அடுத்தடுத்துள்ள பற்களினால் ஒளி மறைக்கப்படும் போது தோன்றும் குறைந்தபட்ச ஒளிச்செறிவினைக் காண்பதில் பிளீயுவிற்கு சில இடர்பாடுகள் தோன்றின. எனினும் இவர் கண்டறிந்த ஒளியின் வேகம், உண்மையான ஒளியின் வேகத்திற்கு மிக நெருக்கமாக இருந்தது.

சில நூட்பமான கருவிகளைப் பயன்படுத்தி காற்றில் ஒளியின் வேகம் $v = 2.99792 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ எனக் கண்டறியப்பட்டது.

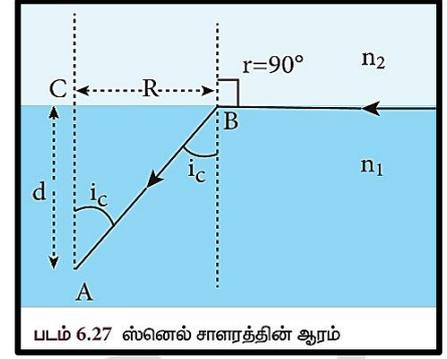
3. ஒளியூட்ட ஆரம் (அல்லது) ஸ்நெல் சாளரத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

ஆர ஒளியூட்டல் (ஸ்நெல் சாளரம்)

வெளிப்புறத்திலிருந்து வரும் ஒளியைத் தண்ணீருக்குள் இருந்து பார்க்கும்போது, நமது பார்வை மாறுநிலைக் கோணத்திற்குச் (i_c) சமமான ஒரு கோணத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு ஓர் குறிப்பிட்ட ஆரமுடைய ஒளியூட்டப்பட்ட வட்டப்பரப்பிற்கு ஸ்நெல் சாளரம் என்று பெயர்.

நீர்வாழ் விலங்குகளின் பார்வைக்கோணம், மாறுநிலைக் கோணத்தின் இருமடங்கிற்குச் ($2i_c$) சமமான கோணத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. தண்ணீரின் மாறுநிலைக்கோணம் 48.6° எனவே மேல்நோக்கிப் பார்க்கும் மொத்த கூம்பு வடிவ பார்வைக்கோணம் 97.2° ஆகும்.

வட்டப்பரப்பின் ஆரம் (R), நீர்வாழ் விலங்கு எவ்வளவு ஆழத்திலிருந்து (d) மேலே பார்க்கிறது என்பதைப் பொருத்தது.



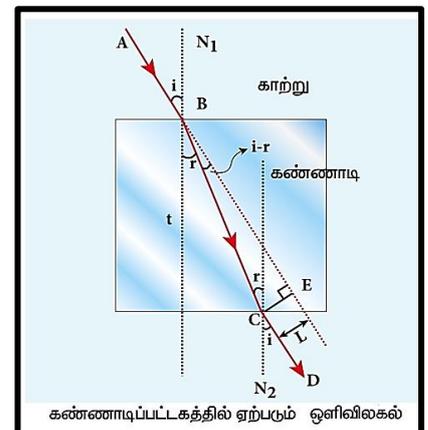
ஸ்நெல் சாளரத்தின் ஆரத்தை கண்டறிதல்

B புள்ளியில் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கு $n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ$	$\frac{R^2 + d^2}{R^2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$
$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1}$	$\frac{d^2}{R^2} = \frac{n_1^2 - n_2^2}{n_2^2}$
ΔABC யில் $\sin i_c = \frac{R}{\sqrt{d^2 + R^2}}$	$R = d \sqrt{\frac{n_2^2}{n_1^2 - n_2^2}}$
$\frac{R}{\sqrt{d^2 + R^2}} = \frac{n_2}{n_1}$	அடர்குறை ஊடகம் காற்று எனில் $n_2 = 1, n_1 = n$ $R = d \sqrt{\frac{1}{n^2 - 1}}$ அல்லது $R = d \left[\frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}} \right]$

4. கண்ணாடிப் பட்டகம் (glass slab) ஒன்றின் வழியாகப் பாயும் ஒளியின் பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சிக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

கண்ணாடிப்பட்டகம் வழியே ஒளி செல்லும்போது அதன் இரண்டு ஒளிவிலகு பரப்புகளிலும் ஒளிவிலகல் ஏற்படுகின்றது. கண்ணாடிப்பட்டகத்தின் உள்ளே ஒளி செல்லும்போது, அடர் குறை ஊடகத்தில் இருந்து அடர்மிகு ஊடகத்திற்கு செல்வதால் செங்குத்துக்கோட்டை நோக்கி விலகும்.

கண்ணாடிப் பட்டகத்திலிருந்து ஒளி வெளியேறும்போது, அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து, அடர்குறை ஊடகத்திற்கு செல்வதால் செங்குத்துக்கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும்.



கண்ணாடிப் பட்டகத்திலிருந்து வெளிவரும் ஒளிக்கதிர் பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சி (L) அடைந்து படுகதிரின் திசைக்கு இணையாக செல்கின்றன.

தடிமன் (t) ஒளிவிலகல் எண் (n) கொண்ட கண்ணாடிப்பட்டகம் காற்று ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது

CE பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சி (L) ஐ கொடுக்கும்.

$$\Delta BCE - \text{யில் } \sin(i - r) = \frac{L}{BC}$$

$$BC = \frac{L}{\sin(i-r)}$$

$$\Delta BCF - \text{யில் } \cos r = \frac{t}{BC}$$

$$BC = \frac{t}{\cos r}$$

$$\therefore \frac{L}{\sin(i-r)} = \frac{t}{\cos r}$$

$$L = t \left(\frac{\sin(i-r)}{\cos r} \right)$$

(i) கண்ணாடிப்பட்டகத்தின் தடிமன் (ii) படுகோணம் (iii) கண்ணாடிப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் ஆகியவற்றுக்கு பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சி நேர்த்தகவு

5. ஒற்றைக் கோளகப்பரப்பில் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

n_1, n_2 ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட இரண்டு ஊடகங்கள் கோளகப்பரப்பு ஒன்றினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. O என்ற புள்ளிப் பொருள் n_1 ஒளிவிலகல் கொண்ட ஊடகத்தில் உள்ளது.

O விலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர் N புள்ளியில் விழுகிறது.

இங்கு $n_2 > n_1$. எனவே, அடர்மிகு ஊடகத்தில் உள்ள ஒளிக்கதிர் செங்குத்துக்கோட்டினை நோக்கி விலகி முதன்மை அச்சை I என்ற புள்ளியில் சந்திக்கிறது. அப்புள்ளியில் பிம்பம் ஏற்படுகிறது.

$$N \text{ புள்ளியில் } n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$\text{கோணங்கள் மிகச்சிறியவை, } n_1 i = n_2 r$$

$$\tan \alpha = \frac{PN}{PO}; \quad \tan \beta = \frac{PN}{PC}; \quad \tan \gamma = \frac{PN}{PI}$$

$$\alpha = \frac{PN}{PO}; \quad \beta = \frac{PN}{PC}; \quad \gamma = \frac{PN}{PI}$$

(\therefore கோணங்கள் மிகச்சிறியவை)

$$i = \alpha + \beta$$

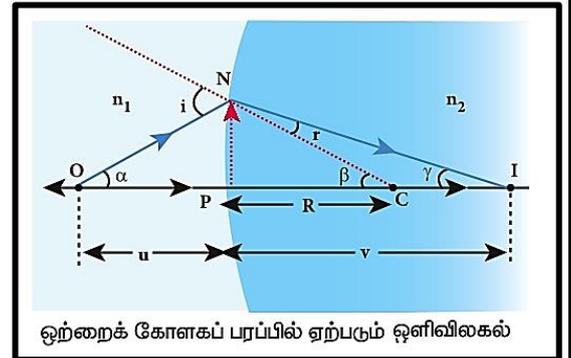
$$r = \beta - \gamma$$

$$n_1 \alpha + n_2 \gamma = (n_2 - n_1) \beta$$

$$\frac{n_1}{PO} + \frac{n_2}{PI} = \frac{n_2 - n_1}{PC}$$

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

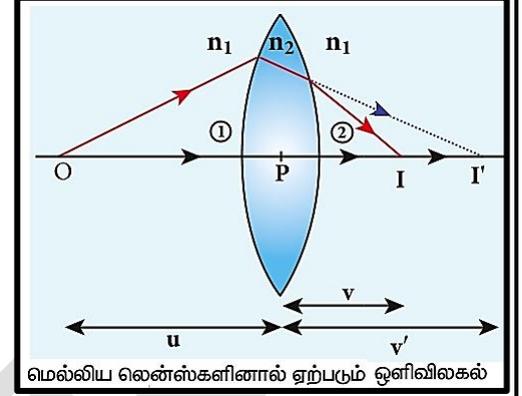
$$n_1 = 1, n_2 = n \text{ எனில் } \frac{n}{v} - \frac{1}{u} = \frac{n-1}{R}$$



6. லென்ஸ் உருவாக்குபவரின் சமன்பாட்டை வருவித்து, அதன் முக்கியத்துவத்தை எழுதுக. (AUG 21) & APR 22)

ஒளிவிலகல் எண் n_2 கொண்ட மெல்லிய குவிலென்ஸ் ஒளிவிலகல் எண் n_1 கொண்ட ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. R_1 மற்றும் R_2 என்பவை கோளகப்பரப்புகளின் வளைவு ஆரங்கள் என்க.

முதன்மை அச்சில் உள்ள O என்ற புள்ளிப் பொருளிலிருந்து புறப்படும் ஒளிக்கதிர் கோளகப்பரப்பு (1) இல் பட்டு விலகலடைந்து I' என்ற பிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்க வேண்டும். ஆனால் கோளகப்பரப்பு (2) ஆல் விலகல் அடைந்து இறுதி பிம்பம் I படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு கிடைக்கிறது.



ஒற்றை கோளகப்பரப்பினால் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான பொதுவான சமன்பாடு

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

ஒளிவிலகல் பரப்பு (1) இல், ஒளிக்கதிர் n_1 இலிருந்து n_2 க்கு செல்கிறது

$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R_1}$$

ஒளிவிலகல் பரப்பு (2) இல் ஒளிக்கதிர் n_2 ஊடகத்தில் இருந்து n_1 ஊடகத்திற்குச் செல்கிறது.

$$\frac{n_1}{v} - \frac{n_2}{v'} = \frac{n_1 - n_2}{R_2}$$

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

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

பொருள் ஈறிலாத தொலைவில் இருந்தால், பிம்பம் லென்ஸின் குவியத்தில் அமையும்.

$$u = \infty, v = f$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \rightarrow (2)$$

லென்ஸ் காற்று ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டால்

$$n_2 = n \text{ மற்றும் } n_1 = 1$$

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

இந்த சமன்பாடு லென்ஸ் உருவாக்குபவரின் சமன்பாடு எனப்படும்.

முக்கியத்துவம்:

இச்சமன்பாட்டினை கொண்டு நாம் விரும்பும் குவியத்தாரத்திற்கு எவ்வளவு வளைவு ஆரம் கொண்ட கோளகப்பரப்பு தேவை என்பதையும், எந்த ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட பொருளைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதையும் லென்ஸ் உருவாக்குபவர் அறிந்து கொள்கிறார்.

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

இச்சமன்பாடு லென்ஸ் சமன்பாடு எனப்படும்

7. மெல்லிய லென்ஸ் ஒன்றிற்கான சமன்பாட்டை வருவித்து, அதிலிருந்து உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

h உயரம் கொண்ட OO' என்ற பொருள் முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது.

h' உயரமுள்ள தலைகீழான மெய்பிம்பம் II' கிடைக்கிறது.

பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கம் = $\frac{\text{பிம்பத்தின் உயரம்}}{\text{பொருளின் உயரம்}}$

$$m = \frac{II'}{OO'}$$

ஓத்த முக்கோணங்கள் $\Delta POO'$ மற்றும் $\Delta PII'$, யிலிருந்து

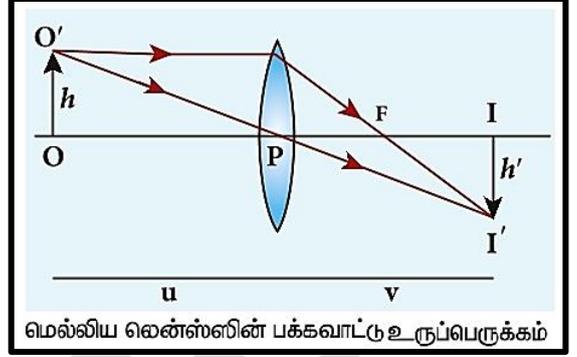
$$\frac{II'}{OO'} = \frac{PI}{PO}$$

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

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

லென்ஸ் சமன்பாட்டினையும், உருப்பெருக்கச் சமன்பாட்டினையும் ஒன்றிணைத்தால்

$$m = \frac{h'}{h} = \frac{f}{f+u} \quad (\text{அல்லது}) \quad m = \frac{h'}{h} = \frac{f-v}{f}$$



8. முப்பட்டகம் ஒன்றின் திசைமாற்றக்கோணத்திற்கான சமன்பாட்டை வருவித்து, அதிலிருந்து முப்பட்டகம் செய்யப்பட்டுள்ள பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்பதற்கான கோவையை வருவி.

முப்பட்டகம் ஏற்படுத்தும் திசைமாற்றக்கோணம்

PQ என்ற படுகதிர் முப்பட்டகத்தின் விலகுமுகம் AB - இல் விழுகிறது. இந்த கதிருக்கான படுகோணம் மற்றும் விலகுகோணங்கள் முறையே i_1 மற்றும் r_1 ஆகும். முப்பட்டகத்தின் உள்ளே ஒளிக்கதிரின் பாதை QR ஆகும்.

AC யின் படுகோணம் மற்றும் விலகுகோணங்கள் முறையே r_2 மற்றும் i_2 ஆகும்.

RS என்பது வெளியேறும் கதிராகும். i_2 என்பது வெளியேறு கோணம்

PQ வின் திசைக்கும் RS க்கும் இடைப்பட்ட கோணத்திற்கு திசைமாற்றக்கோணம் (d) என்று பெயர்.

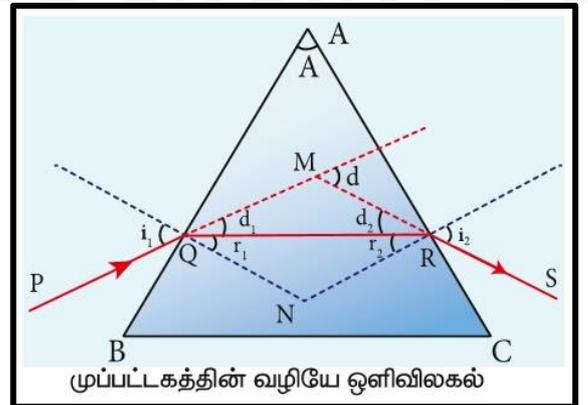
Q மற்றும் R க்கு வரையப்படும் செங்குத்துக்கோடுகள் QN மற்றும் RN , N புள்ளியில் சந்திக்கின்றன.

படுகதிர் மற்றும் வெளியேறுகதிர் இரண்டும் M இல் சந்திக்கின்றன.

$$AB \text{ பரப்பின் திசைமாற்றக்கோணம்} \quad \angle RQM = d_1 = i_1 - r_1$$

$$AC \text{ பரப்பின் திசைமாற்றக் கோணம்} \quad \angle QRM = d_2 = i_2 - r_2$$

$$\text{மொத்த திசைமாற்றக்கோணம்} \quad d = d_1 + d_2$$



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

நாற்கரம் $AQNR$ இல் (Q மற்றும் R) செங்கோணங்களாகும். எனவே, $\angle A + \angle QNR = 180^\circ$

ΔQNR இல் $r_1 + r_2 + \angle QNR = 180^\circ$

$$\therefore r_1 + r_2 = A$$

$$d = i_1 + i_2 - A$$

முப்பட்டகப்பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்:

சிறும திசைமாற்ற நிலையில், $i_1 = i_2 = i$ மற்றும் $r_1 = r_2 = r$

$$D = 2i - A \text{ அல்லது } i = \frac{A+D}{2}$$

$$2r = A \text{ அல்லது } r = \frac{A}{2}$$

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

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

9. நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன? ஊடகம் ஒன்றின் நிறப்பிரிகைத் திறனுக்கான கோவையைப் பெறுக. JUNE - 2023

வெள்ளை ஒளியில் உள்ள வண்ணங்கள் தனித்தனியாகப் பிரியும் நிகழ்வுக்கு நிறப்பிரிகை என்று பெயர். இவ்வண்ணங்களின் தொகுப்புக்கு நிறமாலை என்று பெயர்.

நிறப்பிரிகைதிறன் (அல்லது) பிரிதிறன்:

முப்பட்டகக்கோணம் 10° என்ற அளவில் உள்ள சிறுகோண முப்பட்டகங்களுக்கு திசைமாற்றக்கோணமும் சிறியதாகும்.

திசைமாற்றக் கோணம் δ எனில்

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

A மற்றும் δ சிறிய கோணங்கள். எனவே,

$$n = \frac{\frac{A+\delta}{2}}{\frac{A}{2}} = 1 + \frac{\delta}{A}$$

$$\delta = (n - 1)A$$

வெவ்வேறு வண்ணங்களுக்கான திசைமாற்றமும் ஒளிவிலகல் எண்ணும் வெவ்வேறானவை

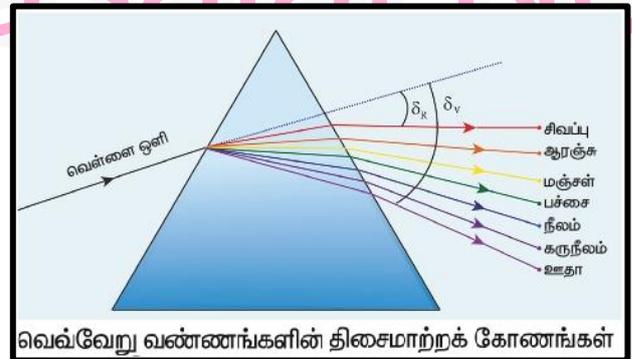
ஊதா மற்றும் சிவப்பு வண்ணங்களுக்கான சிறும திசை மாற்றக் கோணங்கள் δ_V, δ_R மற்றும் ஒளிவிலகல் எண்கள் n_V, n_R

$$\delta_V = (n_V - 1)A$$

$$\delta_R = (n_R - 1)A$$

$$\delta_V > \delta_R \text{ மற்றும் } n_V > n_R$$

$$\delta_V - \delta_R = (n_V - n_R)A$$



$\delta_V - \delta_R$ என்பது நிறமாலையில் உள்ள இரண்டு எல்லை வண்ணங்களுக்கு இடையேயான (ஊதா மற்றும் சிவப்பு) கோணப்பிரிகை எனப்படும். கோணப்பிரிகைக்குக் கோண நிறப்பிரிகை என்று பெயர்

நிறங்களைப் பிரிக்கும் முப்பட்டகப்பொருளின் திறனுக்கு முப்பட்டகத்தின் நிறப்பிரிகைதிறன் என்று பெயர்.

நிறப்பிரிகை திறன் $\omega = \frac{\text{கோண நிறப்பிரிகை}}{\text{மைய திசைமாற்ற கோணம்}}$

$$\omega = \frac{\delta_V - \delta_R}{\delta}$$

$$\omega = \frac{n_V - n_R}{n - 1}$$

நிறப்பிரிகை திறன் ஒரு பரிமாணமற்ற எண். இதற்கு அலகு கிடையாது. எப்போதும் நேர்க்குறி. முப்பட்டகப்பொருளின் தன்மையை மட்டுமே சார்ந்தது. முப்பட்டகக் கோணத்தை சார்ந்தது அல்ல.

அலகு 7 - அலை ஒளியியல்

குறுவினாக்கள்

1. ஒளியின் நுண்துகள் கொள்கையின் முக்கிய அம்சங்கள் யாவை?

நுண்துகள் கொள்கையின் முக்கிய அம்சங்கள்

- ஒளி மிகச்சிறிய, நிறையற்ற முழு மீட்சியுறும் நுண்துகள்களை உமிழ்கின்றது.
- நுண்துகள்கள் மிகச்சிறியவை. எனவே, ஒளிமூலம் நீண்ட காலத்திற்கு ஒளியை உமிழ்ந்தாலும், அதன் நிறையில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றம் ஏற்படாது.
- நுண்துகள்கள் மிக வேகமாகச் செல்வதால், புவியீர்ப்பு விசையினால் பாதிப்பு அடையாது.
- ஒரே ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட சீரான ஊடகத்தில் நுண்துகள்களின் பாதை ஒரு நேர்கோடாகும்.
- நுண்துகள்களின் இயக்க ஆற்றலே ஒளியின் ஆற்றலாகும்.
- நுண்துகள்கள் விழித்திரையின் மீது மோதுவதால் பார்வை ஏற்படுகின்றது.
- வெவ்வேறு அளவுகள் கொண்ட நுண்துகள்கள் வெவ்வேறு வண்ணங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.
- நுண்துகள்கள் இரண்டு ஊடகங்களைப் பிரிக்கும் தளத்தினை அடையும் போது, அவை ஈர்க்கப்படலாம் (ஒளிவிலகல்) அல்லது விலக்கப்படலாம் (ஒளி எதிரொளிப்பு)

குறைகள்

- ஒளியானது அடர்குறை ஊடகத்தில் வேகமாகவும், அடர்மிகு ஊடகத்தில் மெதுவாகவும் செல்வதற்கான காரணத்தை விளக்க முடியவில்லை.
- குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு மற்றும் தள விளைவு நிகழ்வுகளை விளக்க முடியவில்லை.

2. ஒளியின் அலைக் கொள்கையின் முக்கிய கருத்துகள் என்ன?

- ஊடகத்தின் வழியாக ஒளி பரவுவதை விளக்குகிறது
- இந்த கொள்கையின்படி, ஒளி என்பது ஒளிமூலத்தினால் ஏற்படும் ஒரு மாறுபாடாகும்.

- இந்த மாறுபாடு வெளி முழுவதும் நிரம்பியுள்ள ஈதர் (ether) என்ற ஊடகத்தின் வழியே நெட்டலை வடிவில் பரவுகிறது
- ஒளி எதிரொளிப்பு, ஒளிவிலகல், குறுக்கீட்டு விளைவு மற்றும் விளிம்பு விளைவு போன்ற ஒளியின் விளைவுகளை விளக்கியது.

குறைகள்

- ஈதர் ஊடகத்தைப் பற்றிய இவர் கொள்கை தவறு என்று நிரூபிக்கப்பட்டது.
- வெற்றிடத்தின் வழியே ஒளி எவ்வாறு பரவுகின்றது என்பதை விளக்க முடியவில்லை.
- ஒளியின் தளவிளைவையும்; விளக்க முடியவில்லை.

3. ஒளியின் மின்காந்த அலைக் கொள்கையின் சிறப்பம்சம் என்ன?

- ஒளி, குறுக்கலை வடிவில் பரவும் மின்காந்த ஆற்றலை சுமந்து செல்லும் மின்காந்த அலை என்று மேக்ஸ்வெல் (1864) நிரூபித்தார்.
- மின்காந்த அலை பரவுவதற்கு ஊடகம் தேவையில்லை.
- ஒளியின் அனைத்து நிகழ்வுகளையும் வெற்றிகரமாக நிரூபித்தது.

குறைகள்:

- ஒளியின் விளைவு மற்றும் காம்ப்டன் விளைவு போன்றவற்றை விளக்க முடியவில்லை.

4. ஒளியின் குவாண்டக் கொள்கையைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் மேக்ஸ் பிளாங்கின் கருத்துகளை பயன்படுத்தி ஒளியின் விளைவை விளக்கினார்.

ஒளியின் விளைவின்படி, ஒளியானது ஃபோட்டான் வடிவில் பருப்பொருளின் மீது மோதி, பருப்பொருளிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை உமிழ்ச் செய்கிறது. ஃபோட்டான் என்பது தனித்தனி ஆற்றல் சிப்பங்களாகும்.

ஒவ்வொரு ஃபோட்டானும் பெற்றுள்ள ஆற்றல் $E = hv$

h என்பது பிளாங்க் மாறிலியாகும். ($h = 6.625 \times 10^{-34} Js$)

v என்பது மின்காந்த அலையின் அதிர்வெண்

அலைப்பண்பு மற்றும் துகள்பண்பு இரண்டையும் ஒருங்கே பெற்றுள்ள ஒளியின் இப்பண்பிற்கு, இரட்டைப்பண்பு என்று பெயர்.

ஒளி பரவும்போது அலையாகவும், பருப்பொருளுடன் இடைவினை புரியும்போது துகளாகவும் செயல்படுகின்றது

5. அலைமுகப்பு என்றால் என்ன?

ஒரே நிலையில் அல்லது ஒரே கட்டத்தில் அதிர்வடையும் புள்ளிகளை இணைக்கும் முன்புற உறைக்கு அலைமுகப்பு என்று பெயர்.

6. பின்வருவனவற்றிற்கு அலைமுகப்பின் வடிவங்கள் யாவை ?

(அ) ஈறிலாத்தொலைவில் மூலம் (ஆ) புள்ளி மூலம் (இ) நேரியல் மூலம்.

வ.எண்	ஒளி மூலம்	அலைமுகப்பு
1	வரம்புக்குட்பட்ட தொலைவில் உள்ள புள்ளி மூலம்	கோளக அலைமுகப்பு

2	வரம்புக்குட்பட்ட தொலைவில் உள்ள நீட்டப்பட்ட (அ) கோட்டு ஒளிமூலம்	உருளைவடிவ அலைமுகப்பு
3	ஈறிலாத் தொலைவில் அமைந்துள்ள ஒளிமூலம்	சமதள அலைமுகப்பு

7. ஹைகென்ஸ் கொள்கையை கூறுக

அலைமுகப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும் இரண்டாம்நிலை அலைக்குட்டிகளை உருவாக்கும் ஒளி மூலமாகச் செயல்படும்.

இரண்டாம் நிலை அலைக்குட்டிகள், அலையின் வேகத்தில், ஊடகத்தின் அனைத்துத் திசைகளிலும் பரவும்.

இரண்டாம் நிலை அலைக்குட்டிகளின் முன்புற உறை, அடுத்து ஏற்படும் புதிய அலைமுகப்பைக் கொடுக்கும்.

8. ஒளியின் குறுக்கீட்டு விளைவு என்றால் என்ன?

இரண்டு ஒளி அலைகள் ஒன்றின் மீது மற்றொன்று மேற்பொருந்துவதால் சில புள்ளிகளில் ஒளிச்செறிவு அதிகரிக்கும், வேறுசில புள்ளிகளில் ஒளிச்செறிவு குறையும் நிகழ்வுக்கு ஒளியின் குறுக்கீட்டு விளைவு என்று பெயர்.

9. அலை ஒன்றின் கட்டம் என்றால் என்ன?

அதிர்வின் கோணநிலைக்குக் கட்டம் (Phase) என்று பெயர்

10. கட்ட வேறுபாட்டிற்கும், பாதை வேறுபாட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பை வருவி?

அதிர்வின் கோணநிலைக்குக் கட்டம் என்று பெயர்.

ஒர் அலைநீளம் λ விற்குச் சமமான கட்டம் 2π ஆகும்.

ϕ கட்டவேறுபாட்டிற்குச் சமமான பாதை வேறுபாடு $\delta = \frac{\lambda}{2\pi} \times \phi$ அல்லது $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times \delta$

11. ஒரியல் மூலங்கள் என்றால் என்ன?

ஒரே கட்ட வேறுபாடு அல்லது ஒரே கட்டத்தை உடைய அலைகளை உருவாக்கும் இரண்டு அலைமூலங்கள் ஒரியல் மூலங்கள் ஆகும்.

இரண்டு அலைமூலங்களும் ஒரே அதிர்வெண் அல்லது அலைநீளம் கொண்ட அலைகளை உருவாக்க வேண்டும்.

12. அலைமுகப்புப் பகுப்பு எவ்வாறு ஒரியல் மூலங்களை உருவாக்குகிறது?

புள்ளி ஒளிமூலம் ஒன்று கோளக அலைமுகப்பை ஏற்படுத்தும்.

இந்த அலைமுகப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும் ஒரே கட்டத்தில் இருக்கும்.

இரட்டைப்பிளவு ஒன்றினைப் பயன்படுத்தி அலைமுகப்பிலுள்ள இண்டு புள்ளிகளைத் தேர்வு செய்தால் அவ்விரண்டு புள்ளிகளும் ஒரியல் ஒளிமூலங்களாகச் செயல்படும்.

13. ஒளிச்செறிவு (அல்லது) வீச்சுப்பகுப்பு என்றால் என்ன?

பகுதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடி வழியே ஒளியைச் செலுத்தும்போது, ஒரே நேரத்தில் ஒளி எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒளிவிலகல் இரண்டும் ஏற்படும்.

ஒரே ஒளிமூலத்திலிருந்து இரண்டு ஒளிக்கற்றைகளைப் பெறுவதால், இரண்டு ஒளிக்கற்றைகளும் ஒரியல் ஒளிக்கற்றைகளாகச் செயல்படும்.

இரண்டு ஒரியல் ஒளிக் கற்றைகளும் ஒரே கட்டத்தில் அல்லது மாறாத கட்ட வேறுபாட்டில் உள்ளன.

14. ஒளிமூலமும் அதன் பிம்பமும் எவ்வாறு ஒரியல் மூலங்களாகச் செயல்படுகின்றன என்பதைச் சுருக்கமாக விவரி.

ஒளி மூலமும் அதன் பிம்பமும் ஒரே கட்டத்தில் அல்லது ஒரே கட்ட வேறுபாட்டையுடைய ஒளி அலைகளைக் தோற்றுவிக்கும்.

ப்ரெனல் இரட்டை முப்பட்டகத்தில் இரண்டு மாய பிம்பங்கள் இரண்டு ஒரியல் மூலங்களாகச் செயல்படுகின்றன.

லாயிட் கண்ணாடியில் ஒளி மூலமும் அதன் மாய பிம்பமும் இரண்டு ஒரியல் மூலங்களாகச் செயல்படுகின்றன.

15. குறுக்கீட்டுப்பட்டை அமைப்பில் தோன்றும் பட்டை அகலத்தை வரையறு.

இரண்டு அடுத்தடுத்த பொலிவுவரி அல்லது கருமைவரிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு பட்டை அகலம் (β) என அழைக்கப்படுகிறது $\beta = \frac{\lambda D}{d}$

16. விளிம்பு விளைவு என்றால் என்ன?

தடையின் விளிம்பில் வளைந்து சென்று, தடையின் வடிவியல் ரீதியான நிழலுக்குள் அலை செல்லும் நிகழ்வுக்கு விளிம்பு விளைவு என்று பெயர்.

17. ப்ரெனல் மற்றும் ப்ரானோஃபர் விளிம்பு விளைவுகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை? (Mar 2020)

வ.எண்	ப்ரெனல் விளிம்பு விளைவு	ப்ரானபர் விளிம்பு விளைவு
1	கோளக (அல்லது) உருளை வடிவ அலைமுகப்பு விளிம்பு விளைவிற்கு உட்படுகின்றது	சமதள அலைமுகப்பு விளிம்பு விளைவிற்கு உட்படுகின்றது
2	ஒளிமூலம், வரம்புக்குட்பட்ட தொலைவில் இருக்கும்	ஒளிமூலம், ஈறில்லாத தொலைவில் இருக்கும்
3	ஆய்வக சூழலில், குவிலென்ஸ்கள் பயன்படுத்த வேண்டியதில்லை	ஆய்வக சூழலில், குவிலென்ஸ்கள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்
4	உற்று நோக்கல் மற்றும் ஆய்வு செய்வது கடினம்	உற்று நோக்கல் மற்றும் ஆய்வு செய்வது எளிது

18. ப்ரானோஃபர் விளிம்பு விளைவில் ஏற்படும் முதல் சிறுமத்திற்கான சிறப்பு நேர்வினைக் கூறுக.

1	$a < \lambda$	$\sin\theta > 1$	விளிம்பு விளைவு நடைபெற சாத்தியமில்லை
2	$a = \lambda$	$\sin\theta = 1$ $\theta = 90^\circ$	முதல் சிறுமம் 90° இல் ஏற்படுகிறது. வடிவியல் ரீதியான நிழல் பகுதி முழுவதும் மையப்பெருமம் பரவி, விளிம்பு விளைவுக் கதிரை 90° வளைக்கிறது.

3	$a > \lambda$ $a = 2\lambda$	$\sin\theta = \frac{1}{2}$ $\theta = 30^\circ$	கணிசமான பரவலுடன் விளிம்பு விளைவு காணப்படுகிறது. விளிம்பு விளைவு தெளிவாக காணப்படுவதற்கு பிளவின் அகலம் a ஆனது அலைநீளம் λ வை விட ஒரு சில மடங்குகளாக இருக்க வேண்டும்.
4	$a \gg \lambda$	$\sin\theta < 1$	முதல் சிறுமம் பிளவின் அகலத்திற்குள்ளாகவே அமைவதால் விளிம்பு விளைவைக் காண இயலாது.

19. ப்ரெனல் தொலைவு என்றால் என்ன? அதற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

எந்தத் தொலைவு வரை ஒளியானது கதிர் ஒளியியலுக்கு உட்படுகிறதோ அல்லது எந்தத் தொலைவுக்கு அப்பால் கதிர் ஒளியியலுக்கு உட்படாமல் அலை ஒளியியலுக்கு உட்படுகிறதோ அந்தத் தொலைவு ப்ரெனல் தொலைவு எனப்படும்.

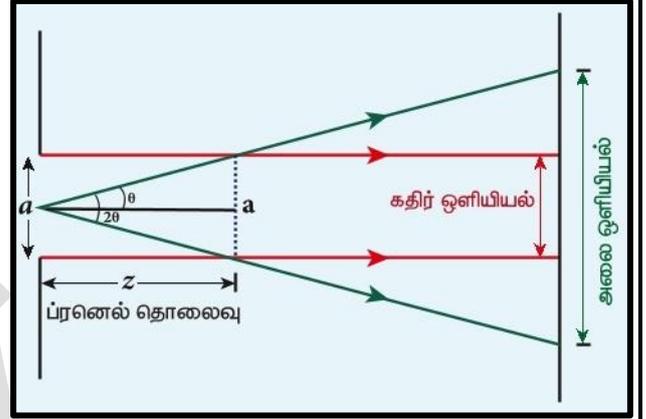
முதல் சிறுமத்திற்கான விளிம்பு விளைவுச் சமன்பாடு $\sin\theta = \frac{\lambda}{a}$

$$\theta = \frac{\lambda}{a} \quad (\because \theta \text{ சிறியது})$$

$$\text{படத்திலிருந்து } \theta = \frac{a}{2z}$$

$$\therefore \frac{\lambda}{a} = \frac{a}{2z}$$

$$\text{ப்ரெனல் தொலைவு } z = \frac{a^2}{2\lambda}$$



20. குறுக்கீட்டு விளைவுக்கும், விளிம்பு விளைவுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை? (AUG 21)

வ.எண்	குறுக்கீட்டு விளைவு	விளிம்பு விளைவு
1	பொலிவு மற்றும் கருமைவரிகள் ஒரே அகலம் கொண்டவை	மற்ற வரிகளை விட மைய வரியின் அகலம் இரு மடங்கு
2	எல்லா பொலிவு வரிகளும் கிட்டத்தட்ட ஒரே ஒளிச்செறிவைப் பெற்றிருக்கும்	உயர் வரிசை விளிம்பு விளைவு வரிகளின் ஒளிச்செறிவு வேகமாய்க் குறையும்
3	ஒளி வரிகளின் எண்ணிக்கை அதிகம்	ஒளி வரிகளின் எண்ணிக்கை குறைவு

21. விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணி என்றால் என்ன?

விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணியில் சம அகலமுடைய, அதிக எண்ணிக்கையில் அமைந்த பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. பிளவுகளின் அகலம்; ஒளியின் அலைநீளத்துடன் ஒப்பிடத்தக்க அளவில் அமைந்திருக்கும். ஒளிபுகும் பொருளின் மீது ஒளிபுகாக்கோடுகள் வரையப்பட்டிருக்கும்.

நவீன விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணியில் ஒரு சென்டிமீட்டரில் 6000 ஒளிபுகாக்கோடுகள் வரையப்பட்டிருக்கும்.

$$\text{கீற்றணிமூலம் } (e = a + b)$$

b – ஒளிபுகாக்கோடுகளின் அகலம்

a – ஒளிபுகும் பகுதியின் அகலம்

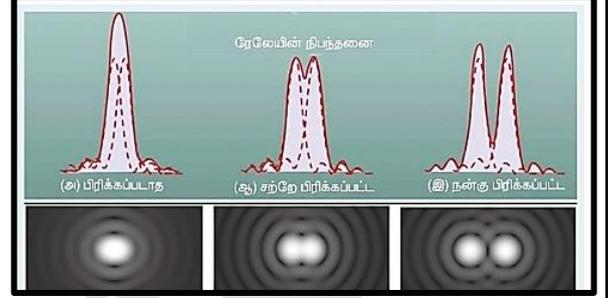
22. பிரித்தறிதல் என்றால் என்ன?

இரு புள்ளிகளை அல்லது அருகருகே உள்ள பொருள்களை பிரித்துப்பார்க்கும் (அல்லது) வேறுபடுத்திப் பார்க்கும் திறமைக்கு ஒளியியல் கருவியின் பிரிதிறன் என்று பெயர்.

பொதுவாகப்பிரிப்பு என்ற சொல் உருவாகும் பிம்பத்தின் தரத்தையும், பிரிதிறன் என்பது ஒளியியல் கருவியின் பிரித்தறியும் திறமையையும் குறிக்கும். பிரிப்பு மற்றும் பிரிதிறன் இரண்டும் ஒன்றன் தலைகீழி மற்றொன்று ஆகும்

23. ராலே நிபந்தனை என்றால் என்ன?

ஒரு பிம்பத்திலுள்ள இரு அடுத்தடுத்த புள்ளிகளுள் ஒரு புள்ளியினுடைய விளிம்பு விளைவு மையப் பெருமமும் மற்றதன் முதல் சிறுமமும் பொருந்தி வந்தாலோ (அல்லது) அதற்கு மறுதலையாக இருந்தாலோ அப்புள்ளிகள் சற்றே பிரிக்கப்பட்ட புள்ளிகள் (*just resolved*) எனப்படும்



இரு மையப் பெருமங்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு குறைந்தபட்சம் r_0 ஆக இருக்க வேண்டும்

24. தளவிளைவு என்றால் என்ன?

ஒளி அலை பரவும் திசைக்குச் செங்குத்தாக உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் ஒளியின் அதிர்வுகளை அனுமதிக்கும் நிகழ்ச்சிக்கு ஒளியின் தளவிளைவு என்று பெயர்.

25. தளவிளைவு அடைந்த மற்றும் தளவிளைவு அடையாத ஒளிகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள் யாவை?

வ. எண்	தளவிளைவு அடைந்த ஒளி	தளவிளைவு அடையாத ஒளி
1	ஒளிக்கதிர் பரவும் திசைக்குச் செங்குத்தாக உள்ள ஒரே ஒரு தளத்தில் மட்டும் மின்புல வெக்டர்கள் அதிர்வுகளைப் பெற்றிருக்கும்	ஒளிக்கதிர் பரவும் திசைக்குச் செங்குத்தாக உள்ள அனைத்து திசைகளிலும் மின்புல வெக்டர்களின் அதிர்வுகள் பங்கிடப்பட்டிருக்கும்.
2	ஒளிக்கதிர் பரவும் திசையைப் பொறுத்து சமச்சீரற்றது	ஒளிக்கதிர் பரவும் திசையைப் பொறுத்து சமச்சீரானது.
3	தளவிளைவு ஆக்கிகளைப் பயன்படுத்தி, தளவிளைவு அடையாத ஒளியிலிருந்து, பெறப்படுகிறது.	மரபான ஒளி மூலங்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

26. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட உட்கவர்தல் பற்றி சுருக்கமாகக் கூறுக.

தெரிவு உட்கவர்தல் என்பது பொருளின் ஒரு பண்பாகும்.

குறிப்பிட்ட ஒருங்கமைவு திசைக்கு இணையாக உள்ள தளத்தில் மட்டும் மின்புல அதிர்வுகளைப் பெற்றுள்ள ஒளி அலைகளைத் தன் வழியே செல்ல அனுமதித்தும், மற்ற அனைத்து ஒளி அதிர்வுகளையும் உட்கவரும் பொருளின் இப்பண்பிற்குத் தெரிவு உட்கவர்தல் என்று பெயர்.

27. தளவிளைவு ஆக்கி மற்றும் தளவிளைவு ஆய்வி என்றால் என்ன?

தளவிளைவு ஆக்கி	தளவிளைவு ஆய்வி
தன் வழியே பாயும் தளவிளைவற்ற ஒளியை, முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளியாக மாற்றும் போலராய்டு	தன் வழியே பாயும் ஒளியை, தளவிளைவு அடைந்த ஒளியா? அல்லது தளவிளைவு அடையாத ஒளியா? என ஆய்வு செய்யும் போலராய்டு

28. முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த, தளவிளைவு அடையாத மற்றும் பகுதி தளவிளைவு அடைந்த ஒளி என்றால் என்ன?

முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளி	தளவிளைவு அடையாத மற்றும் பகுதி தளவிளைவு அடைந்த ஒளி
தளவிளைவு ஆய்வியை சுழியிலிருந்து 90° வரை சுழற்றும் போது, ஒளிச்செறிவு சுழிக்கும் பெருமத்திற்கும் இடையில் மாற்றமடையும்	தளவிளைவு ஆய்வியின் ஒவ்வொரு 90° சுழற்சிக்கும் ஒளிச்செறிவு பெருமத்திற்கும் சிறுமத்திற்கும் (சுழிச்செறிவு அல்ல) இடையில் மாற்றமடையும்

29. மாலசின் விதியைக் கூறி, அதனை வருவி.

I_0 செறிவு கொண்ட முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளி, தளவிளைவு ஆய்வியில் விழ்ந்து I செறிவு கொண்ட ஒளியாக தளவிளைவு ஆய்வியிலிருந்து வெளியேறும்போது, அதன் செறிவு தளவிளைவு ஆக்கி மற்றும் தளவிளைவு ஆய்வியின் பரவு தளங்களுக்கு இடையே உள்ள கோணத்தின் (θ) கொசைன் மதிப்பின் இருமடிக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும். இதற்கு மாலஸ் விதி என்று பெயர்.

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

நிரூபணம்:

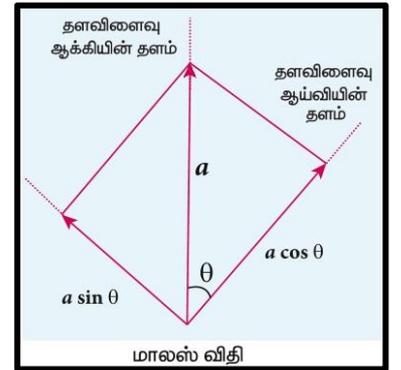
தளவிளைவு ஆக்கியிலிருந்து வெளியேறும் ஒளியின் மின்புல வெக்டரின் செறிவு I_0

வீச்சு a இரண்டு கூறுகளைப் பெற்றுள்ளது

இணைக்கூறு: $a \cos \theta$ செங்குத்துக்கூறு: $a \sin \theta$

$a \cos \theta$ கூறு மட்டும் தளவிளைவு ஆய்வியின் வழியாக வெளியேறும்

தளவிளைவு ஆய்வியின் வழியாக வெளியேறும் ஒளியின் செறிவு, வீச்சுக்கூறின் இருமடிக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.



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

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

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

$$I_0 = ka^2$$

30. போலராய்டின் பயன்களைக் கூறுக.

- 1) கண்கூசுவதைத் தடுக்கும் கண்ணாடிகளாகவும், புகைப்படக் கருவிகளில் ஒளிவடிப்பானாகவும் வெயில் காப்புக் கண்ணாடிகளிலும் பயன்படுகின்றன.
- 2) ஹோலோகிராபியை உருவாக்க பயன்படுகின்றன.

- 3) பழைய எண்ணெய் ஓவியங்களில் நிறங்களை வேறுபடுத்தி அறிய பயன்படுகின்றன.
- 4) போலராய்டுகள் ஒளித்தகைவு பகுப்பாய்வில் பயன்படுகின்றன.
- 5) ஜன்னல் கண்ணாடிகளில் ஒளியின் செறிவைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.
- 6) தளவிளைவுடைந்த லேசர் கற்றை, குறுந்தகடுகளைப் (CDs) படிக்கவும் அவற்றில் செய்திகளைப் பதிவு செய்யவும் பயன்படுகின்றன.
- 7) LCD திரையில் தளவிளைவு அடைந்த ஒளி பயன்படுத்தப்படுகிறது

31. புரூஸ்டர் விதியைக் கூறி அதனை நிரூபி (JUNE 2023)

பிரிட்டிஷ் அறிஞர் சர் டேவிட் புரூஸ்டர் தளவிளைவுக்கோணத்தில் எதிரொளிப்பு அடைந்த மற்றும் ஒளிவிலகல் அடைந்த ஒளிக்கதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து எனக் கண்டறிந்தார்

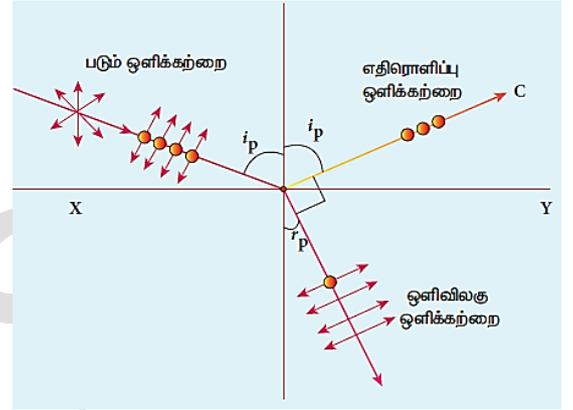
$$r_p = 90^\circ - i_p$$

$$\text{ஸ்நெல் விதிப்படி} \quad \frac{\sin i_p}{\sin r_p} = n$$

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

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

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



ஒளிபுகும் ஊடகத்தின் தளவிளைவுக்கோணத்தின் டேஞ்சன்ட் மதிப்பு, அந்த ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்குச் சமமாகும்.

32. தளவிளைவுக் கோணம் என்றால் என்ன? தளவிளைவுக் கோணத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

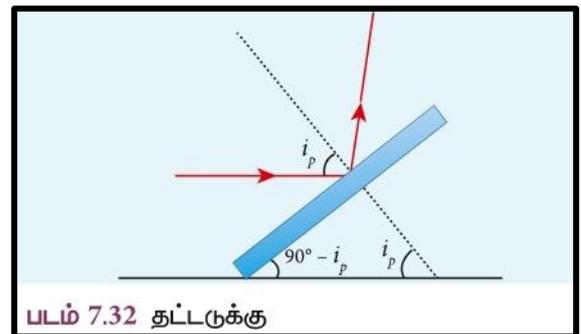
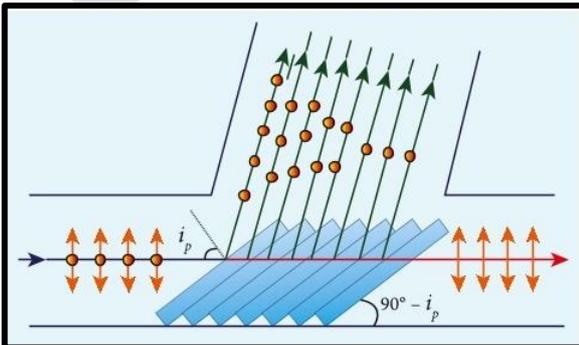
எந்தக் குறிப்பிட்ட படுகோண மதிப்பிற்கு எதிரொளிப்பு அடைந்த கதிர் முற்றிலும் தளவிளைவு அடைந்ததோ, அந்தப் படுகோணமே தளவிளைவுக்கோணம் ஆகும்.

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

33. தட்டடுக்குகளைப் பற்றிச் சிறு குறிப்பு வரைக.

புரூஸ்டர் விதியின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

பகுதி தளவிளைவு அடைந்த ஒளியை முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளியாக மாற்றுகிறது.



படம் 7.32 தட்டடுக்கு

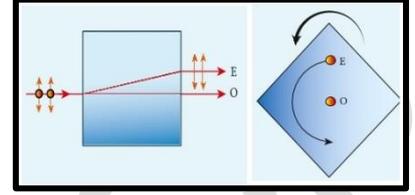
கிடைமட்டத்துடன் $(90 - i_p)$ கோணத்தில் உள்ளவாறு பல கண்ணாடி தட்டுகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன.

இணை ஒளிக்கதிர் தட்டுக்குகளின் மீது i_p கோணத்தில் விழுகிறது. அடுத்தடுத்த தட்டுகளின் வழியே தளவிளைவு அற்ற ஒளி செல்லும்போது, விலகலடைந்த ஒளியில் பரப்பிற்கு இணையாகியுள்ள அதிர்வுகள் அடுத்தடுத்த தட்டுகளில் மேலும் எதிரொளிப்பு அடைகின்றன. இதன் மூலம், எதிரொளிப்பு அடைந்த கதிரும் விலகலடைந்த கதிரும் முழுவதும் தளவிளைவு அடைகின்றன.

34. இரட்டை ஒளிவிலகல் என்றால் என்ன?

தளவிளைவற்ற ஒளிக்கற்றை கால்சைட் படிகத்தின் மீது விழும் போது இரண்டு ஒளிவிலகல் கதிர்களாகப் பிரிகை அடைகிறது.

எனவே, இரண்டு பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன, இந்த நிகழ்ச்சிக்கு இரட்டை ஒளிவிலகல் என்று பெயர்



35. ஒளியியல் வினைபுரியும் படிகங்களின் வகைகளை உதாரணத்துடன் கூறுக

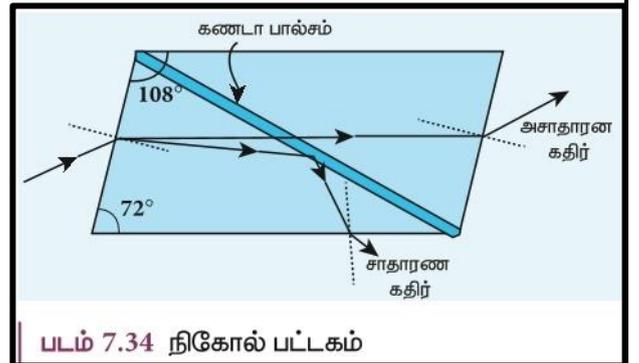
ஓரச்சுப் படிகங்கள்	ஈரச்சுப்படிகங்கள்
ஒரே ஒரு ஒளியியல் அச்சைப் பெற்றுள்ளன	இரண்டு ஒளியியல் அச்சுகளைப் பெற்றுள்ளன
உதாரணம்: கால்சைட், குவார்ட்ஸ், டர்மலைன் மற்றும் பனிக்கட்டி	உதாரணம்: மைக்கா, புஷ்பராகம் (Topaz), செலினைட், அராகோனைட்

36. நிகோல் பட்டகம் சிறுகுறிப்பு வரைக. (3m)

நிகோல் (Nicol) பட்டகம், முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளியை உருவாக்கவும், ஆய்வு செய்து பார்க்கவும் பயன்படுகிறது.

இரட்டை ஒளிவிலகல் நிகழ்வின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

அகலத்தைப் போன்று மூன்று மடங்கு நீளம் கொண்ட கால்சைட் படிகத்தின் கோணங்கள் 72° மற்றும் 108° உள்ளவாறு மூலைவிட்டத்தின் வழியே இரண்டு துண்டுகளாக வெட்டப்பட்டு கனடாபால்சம் என்ற ஒளிபுகும் சிமெண்ட் கொண்டு ஒட்டப்படுகின்றன.



படம் 7.34 நிகோல் பட்டகம்

ஒற்றை நிற ஒளிமூலம் ஒன்றிலிருந்து வரும் தளவிளைவற்ற ஒளி, நிகோல் பட்டகத்தின் மீது விழுகிறது இந்த ஒளி இரட்டை ஒளிவிலகல் அடைந்து சாதாரண மற்றும் அசாதாரண கதிர்களாகப் பிரிகை அடைந்து வெவ்வேறு திசைவேகங்களில் செல்கின்றன.

சாதாரண ஒளிக்குப் (ஒற்றைநிற சோடிய ஒளி) படிகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் **1.658**

அசாதாரண ஒளிக்கு ஒளிவிலகல் எண் **1.486**.

இதே ஒளிக்குக் கனடா பால்சத்தின் ஒளிவிலகல் எண் **1.523**. கனடா பால்சத்தினால், சாதாரண ஒளி முழு அக எதிரொளிப்பு அடைந்து, படிகத்தின் வழியாக வெளியேறாமல்

தடுக்கப்படுகிறது. முழு தளவிளைவு அடைந்த அசாதாரண ஒளி மட்டும் படிகத்தின் வழியாக வெளியேறுகிறது.

நிகோல் படிகத்தின் குறைபாடுகள்

- 1) குறைபாடற்ற பெரிய கால்சைட் படிகங்கள் கிடைப்பது அரிது. எனவே, நிகோல் படிகத்தின் விலை மிக அதிகம்.
- 2) அசாதாரணக்கதிர் சாய்ந்த நிலையில் செல்வதால், படிகத்திலிருந்து வெளியேறும் முழு தளவிளைவு அடைந்த ஒளிக்கதிர் எப்பொழுதும் ஒரு பக்கமாக விலகல் அடைந்திருக்கும்.
- 3) ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்பில் மட்டுமே இதனைப் பார்க்க முடியும்.
- 4) நிகோல் பட்டகத்திலிருந்து வெளியேறும் ஒளிக்கதிர், சீராக முழு தளவிளைவு அடைந்திருக்காது.

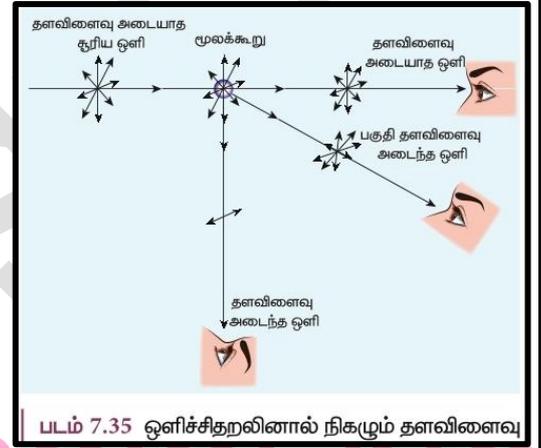
37. ஒளிச்சிதறலின் மூலம் எவ்வாறு ஒளி தளவிளைவு அடைகிறது?

வளிமண்டல மூலக்கூறுகளால் சூரிய ஒளி சிதறலடையும் போது, மூலக்கூறுகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் சூரிய ஒளியிலுள்ள மின்புலத்தின் அதிர்வடையும் கூறுகளின் பாதிப்புக்கு உட்படுகின்றன.

சூரிய ஒளி தளவிளைவு அற்ற ஒளி என்பதால், அனைத்து திசைகளிலும் அதிர்வுகளை உருவாக்குகின்றது.

அதிர்வுறும் எலக்ட்ரான்கள் அவற்றின் அதிர்வுகளுக்கு செங்குத்தான திசையில் பார்க்கையில், பார்க்கும் திசைக்கு செங்குத்தான திசையில் மட்டுமே ஆற்றலை வெளியேற்றுகின்றன.

ஆய்வாளர் ஒருவர் சூரிய ஒளியை பரவும் திசைக்கு செங்குத்தான திசையில் பார்க்கையில், பார்க்கும் திசைக்கு செங்குத்தாக அதிர்வுறும் எலக்ட்ரான்களால் உருவாக்கப்படும் கதிர்கள் மட்டுமே அவரை வந்தடையும். ஆய்வாளரை வந்தடையும் ஒளி முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளியாக இருக்கும்



படம் 7.35 ஒளிச்சிதறலினால் நிகழும் தளவிளைவு

38. அண்மைப்புள்ளி மற்றும் இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதல் என்றால் என்ன?

பிம்பமானது அண்மைப் புள்ளியில் (25cm) உருவாகும் போது கண் மிகக்குறைந்த அளவு சிரமத்திற்கு உள்ளாகும். அண்மைப்புள்ளியின் தொலைவு தெளிவுறு காட்சியின் மீச்சிறு தொலைவு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதலில் பொருளின் பிம்பம் ஈறிலாத்தொலைவில் தோன்றும். இந்த நிலையில் கண்களுக்கு எவ்வித சிரமமும் இன்றிப் பிம்பத்தை பார்க்கமுடியும்

39. எண்ணெய்யில் மூழ்கியுள்ள பொருளருகு லென்ஸ் நுண்ணோக்கியில் ஏன் விரும்பி பயன்படுத்தப்படுகிறது?

இரு புள்ளிகளை பிரித்துக் காட்டக்கூடிய சிறுமத்தொலைவு (d_{min}) மதிப்பை குறைப்பதற்கு, நுண்ணோக்கியின் பொருளருகு லென்ஸை அதிக ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட எண்ணெய் நிரப்பப்பட்ட கொள்கலனில் மூழ்கவைத்து, ஒளியின் பாதையை அதிகரிக்க முடியும்.

40. எதிரொளிப்பு தொலை நோக்கியைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள நிறைகள் மற்றும் குறைகள் யாவை?

பொருளருகு வில்லைகளாக ஆடிகள் செயல்படும் தொலைநோக்கிக்குகளுக்கு எதிரொளிப்பு தொலைநோக்கிகள் என்று பெயர்.

நிறைகள்:

மற்ற தொலைநோக்கிகளில் ஒரே ஒரு பரப்பினை மட்டும் மெருகேற்றிப் பளபளப்பாக வைத்துக்கொள்வதால் லென்ஸ்கள் அவற்றின் விளிம்புகளில் மட்டுமே தாங்கி நிறுத்தப்படுகின்றன.

ஆடிகளைப் பயன்படுத்தும்போது அவற்றின் பின்பக்கம் முழுவதையும் தாங்கிப்பிடிப்பதற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

குறைபாடு:

தொலை நோக்கிக் குழலின் உள்ளேயே ஒளி குவிக்கப்படுகிறது. கண்ணருகு லென்சினை குழலின் உள்ளே பொருத்தி பிம்பத்தைக் காண்பது சிரமமாகும்.

41. புவியியல் தொலைநோக்கியில் பயன்படுத்தப்படும் நேராக்கும் லென்சின் பயன்பாடு என்ன?

புவியியல் தொலைநோக்கியில் கூடுதலாக லென்ஸ் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி நேராக்கப்பட்ட இறுதிபிம்பம் பெறப்படுகிறது.

42. இணையாக்கியின் பயன் யாது?

இணை ஒளிக்கற்றையை உருவாக்கும் அமைப்பே இணையாக்கி ஆகும். இது ஒரு குவிலென்சையும் ஒளி மூலத்தை நோக்கியவாறு உள்ள, மாற்றக்கூடிய விரிவு உடைய செங்குத்துப் பிளவையும் கொண்டது. பிளவின் தொலைவினைச் சரிசெய்து லென்சின் குவியத்தில் நிலைநிறுத்த முடியும்.

43. நிறமாலைமானியின் பயன்கள் யாவை?

1. ஒளி மூலங்களிலிருந்து வரும் நிறமாலைகளை ஆராயவும்,
2. ஒளிவிலகல் எண்களைக் கணக்கிடவும் பயன்படுகின்றன.

44. கிட்டப்பார்வை என்றால் என்ன? அக்குறைபாட்டை எவ்வாறு சரிசெய்யலாம்?

கிட்டப்பார்வை குறைபாட்டினால் தொலைவில் உள்ள பொருளைத் தெளிவாகக் காண இயலாது,

விழிலென்சின் குவியத்தாரம் மிகவும் குறைந்து விடுவதால் அல்லது விழிக்கோளத்தின் விட்டம் அதிகமாக இருப்பதால் இக்குறைபாடு ஏற்படுகிறது.

குழி லென்ஸ் பயன்படுத்தி கிட்டப்பார்வை குறைபாட்டை சரிசெய்யலாம்

45. தூரப்பார்வை என்றால் என்ன? இதனைச் சரி செய்யும் வழிமுறையாது?

தூரப்பார்வை குறைபாட்டினால் அருகே உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகக் காண இயலாது.

இவர்களின் விழிலென்ஸ் இயல்பைவிட மெல்லியதாகக் காணப்படும்.

விழிலென்சின் குவியத்தாரம் மிக அதிகமாக இருக்கும் அல்லது இயல்பைவிட விழிக்கோளம் சுருங்கி இருக்கும்.

எனவே குவி லென்ஸ் பயன்படுத்தி தூரப்பார்வை குறைபாட்டை சரிசெய்யலாம்

46. ஒருதளப்பார்வை என்றால் என்ன?

விழிலென்சில், வெவ்வேறு வளைவு ஆரங்களைப் பெற்ற தளங்கள் காணப்படுவதால் ஒருதளப்பார்வைக் குறைபாடு ஏற்படுகிறது.

இந்த குறைபாடுடைய நபரினால் அனைத்துத் திசைகளிலும் தெளிவாக ஒன்றுபோல் பார்க்க இயலாது.

உருளை வடிவ லென்சுகள் பயன்படுத்தி ஒருதளப்பார்வை குறைபாட்டைச் சரிசெய்யலாம்.

47. வெள்ளெழுத்து என்றால் என்ன?

தூரப்பார்வை குறைபாடுடைய நபர்களின் தெளிவுறு காட்சியின் மீச்சிறு தொலைவு 25 cm ஐ விட அதிகம்

எனவே படிப்பது மற்றும் சிறிய பொருள்களைக் கையில் எடுத்துப்பார்ப்பது போன்ற செயல்களை இவர்களால் எளிதாகச் செய்ய இயலாது.

வயது மூப்பு காரணமாக ஏற்படும் இவ்வகை குறைபாட்டிற்கு வெள்ளெழுத்து என்று பெயர்

நெடுவினாக்கள்

1. யங் இரட்டைப்பிளவு ஆய்வு அமைப்பை விளக்கி, பாதை வேறுபாட்டிற்கான கோவையைப் பெறுக. (APR 22) & JUNE 2023

S_1 மற்றும் S_2 என்ற துளைகள் S என்ற ஒளிமூலத்திலிருந்து சமதொலைவில் உள்ளன.

துளையின் அகலம் 0.03 mm துளைகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு 0.3 mm

S இலிருந்து S_1 , S_2 வை அடையும் அலைகள் ஒரே கட்டத்தில் இருக்கும். S_1 , S_2 ஓரியல் மூலங்களாக செயல்பட்டுக் குறுக்கீட்டு விளைவை ஏற்படுத்தும்.

பிளவுகளிலிருந்து 1 m தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ள திரையில் சம அகலமுடைய குறுக்கீட்டுப் பட்டைகள் தோன்றுகின்றன.

திரையின் மையப்புள்ளி O வை அடையும் ஒளி அலைகள், சம தொலைவைக் கடந்து வந்துள்ளதால் அவை ஒரே கட்டத்தில் இருக்கும். இரண்டு அலைகளும் ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவை ஏற்படுத்தி, O வில் மையப்பொலிவு வரியை உருவாக்கும்

பாதை வேறுபாட்டிற்கான சமன்பாடு

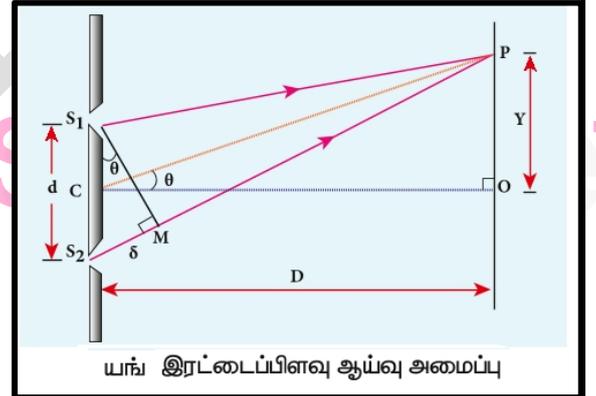
பிளவுகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு d என்க. பிளவிலிருந்து D தொலைவில் திரை உள்ளது. O விலிருந்து Y தொலைவில் P உள்ளது.

S_1, S_2 விலிருந்து P புள்ளியை அடையும் ஒளி அலைகள், அவற்றிற்கு இடையே உள்ள பாதை வேறுபாட்டைப் பொருத்து, ஒரே கட்டத்திலோ அல்லது எதிர்எதிர் கட்டத்திலோ இருக்கும்.

$$\text{பாதை வேறுபாடு} \quad \delta = S_2P - S_1P = S_2M$$

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

கோணம் சிறியது. எனவே, $\sin \theta \approx \tan \theta \approx \theta$



யங் இரட்டைப்பிளவு ஆய்வு அமைப்பு

செங்கோணமுக்கோணம் ΔOCP , இல $\tan\theta = \frac{y}{D}$

பாதைவேறுபாடு, $\delta = \frac{dy}{D}$

	பொலிவுவரி (ஆக்ககுறுக்கீட்டு விளைவு)	கருமைவரி (அழிவுக்குறுக்கீட்டு விளைவு)
பாதைவேறுபாடு	$\delta = n\lambda$	$\delta = (2n - 1)\frac{\lambda}{2}$
	$\frac{dy}{D} = n\lambda$ $y = n\lambda\frac{D}{d}$	$d\frac{y}{D} = (2n - 1)\frac{\lambda}{2}$ $y = \frac{(2n-1)\lambda D}{2d}$
O விலிருந்து n வது பொலிவுவரியின் தொலைவு	$y_n = n\lambda\frac{D}{d}$	$y_n = \frac{(2n-1)\lambda D}{2d}$
n மதிப்பு	$n = 0, 1, 2, \dots$	$n = 1, 2, 3, \dots$

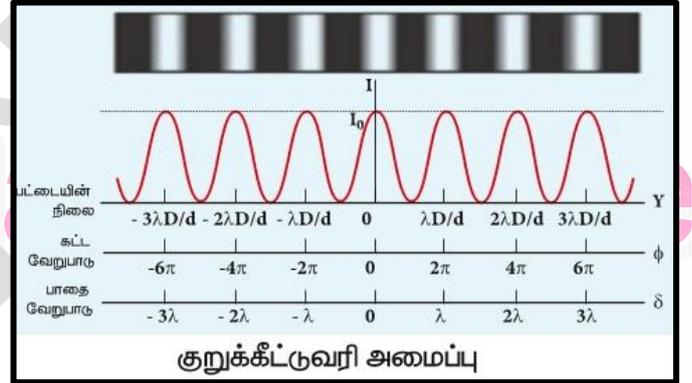
மையப்பொலிவுவரியின் இரண்டு பக்கங்களிலும் பொலிவு மற்றும் கருமைவரிகள் அடுத்தடுத்துத் தோன்றும். மையப்பொலிவு சுழிப்பொலிவு எனப்படும்.

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

இரண்டு அடுத்தடுத்த பொலிவுவரி அல்லது கருமை வரிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு பட்டை அகலம் (β) என அழைக்கப்படுகிறது.

$$\beta = y_{n+1} - y_n = \left((n+1)\frac{\lambda D}{d} \right) - \left(n\frac{\lambda D}{d} \right)$$

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



தெளிவான மற்றும் அகலமான குறுக்கீட்டுப் வரிகளைப் பெறுவதற்கான நிபந்தனைகள்

- 1) ஒளிமூலத்திற்கும் திரைக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு (D) மிக அதிகமாக இருக்கவேண்டும்.
- 2) ஒளியின் அலைநீளம் (λ) மிக அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
- 3) பிளவுகளுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவு (d) மிகக் குறைவாக இருக்க வேண்டும்

3. எளிய நுண்ணோக்கி ஒன்றினை விவரித்து, அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்தல் மற்றும் இயல்புநிலைக் குவியப்படுத்துதலில் ஏற்படும் உருப்பெருக்கங்களுக்கான சமன்பாடுகளைப் பெறுக.

எளிய நுண்ணோக்கி என்பது ஒரு பொருளின் நேரான உருப்பெருக்கம் செய்யப்பட்ட மாய பிம்பத்தைப் பெற உதவும் குறைந்த குவியத்தூரம் கொண்ட ஒரு உருப்பெருக்கும் லென்சு ஆகும்.

மிகவும் அருகாமையில் உள்ள எந்தப் புள்ளி வரையில் கண்ணால் தெளிவாகக் காண இயலுமோ அது அண்மைப்புள்ளி எனவும், மிகவும் தொலைவில் உள்ள எந்தப் புள்ளி வரையில் தெளிவாகக் காண இயலுமோ அது சேய்மைப்புள்ளி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

நலமான கண்ணின் அண்மைப் புள்ளியின் தொலைவு 25 cm (D), சேய்மைப்புள்ளி ஈறிலாத் தொலைவில் இருக்கும்.

அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்தல்

பிம்பமானது அண்மைப்புள்ளியில் உருவாகும்போது கண் மிகக்குறைந்த அளவு சிரமத்திற்கு உள்ளாகும். இந்த தொலைவு தெளிவுறு காட்சியின் மீச்சீறு தொலைவு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

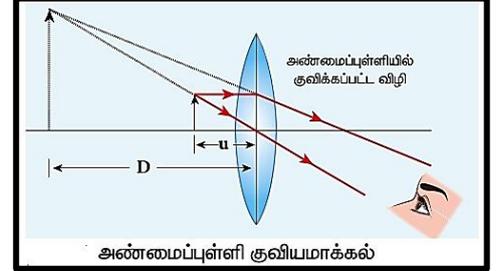
பொருளின் தொலைவு f ஐ விடக் குறைவாகவும் பிம்பத்தின் தொலைவு D ஆகவும் இருக்க வேண்டும்.

லென்சின் உருப்பெருக்கம், $m = \frac{v}{u}$

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

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

$$m = 1 - \frac{v}{f} \quad \text{அல்லது} \quad m = 1 + \frac{D}{f}$$

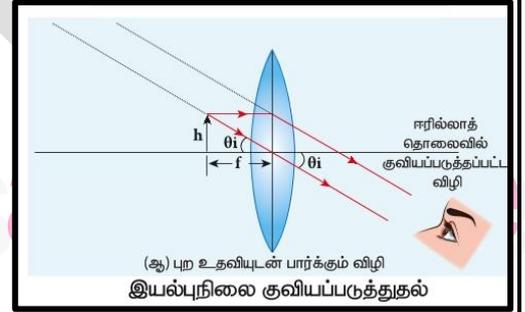


இதுவே அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்துதலின் உருப்பெருக்கம் ஆகும்.

இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதல்

பொருளின் பிம்பம் ஈரில்லாத் தொலைவில் தோன்றும். இந்த நிலையில் கண்களுக்கு எவ்வித சிரமமும் இன்றிப் பிம்பத்தை வசதியாகப் பார்க்கமுடியும்.

ஈறிலாத் தொலைவில் மற்றும் ஈறிலா அளவில் ஏற்படும் பிம்பத்திற்கான நடைமுறைத் தொடர்பினை பெற இயலாது. எனவே, நாம் கோண உருப்பெருக்கத்தை பயன்படுத்தலாம்.



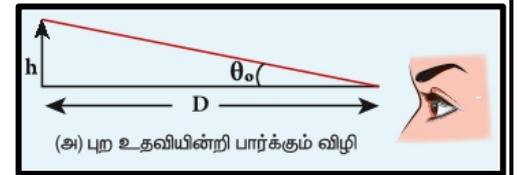
கோண உருப்பெருக்கம்

= $\frac{\text{லென்ஸ் உதவியால் பார்க்கப்படும் பிம்பம் ஏற்படுத்திய கோணம்}}{\text{வெறும் கண்களால் பார்க்கப்படும் பிம்பம் ஏற்படுத்திய கோணம்}}$

$$m = \frac{\theta_i}{\theta_o}$$

கோண உருப்பெருக்கம், $m = \frac{\theta_i}{\theta_o} = \frac{h/f}{h/D}$

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



அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்துதலுக்கான உருப்பெருக்கத்தைவிட, இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதலுக்கான உருப்பெருக்கம் குறைவாகும்.

4. கூட்டு நுண்ணோக்கி ஒன்றினை விவரித்து, அதன் உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

பொருளருகு லென்ஸ் உருப்பெருக்கப்பட்ட தலைகீழான மெய் பிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்கும். இப்பிம்பம், கண்ணருகு லென்சுக்கு பொருளாகச் செயல்படுகிறது. கண்ணருகு லென்ஸ் ஓர் எளிய நுண்ணோக்கி போன்று செயல்பட்டு பெரிதாக்கப்பட்ட மாயபிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. பொருளருகு லென்சினால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட தலைகீழான முதல் பிம்பம், கண்ணருகு லென்சுக்கு நெருக்கமாக அதன்

குவியப்பரப்பிற்குள் இருக்கும்படி சரிசெய்யும் போது, இறுதி பிம்பம் கிட்டத்தட்ட ஈரில்லாத் தொலைவில் அல்லது அண்மைப்புள்ளியில் தோன்றும். இறுதிபிம்பம் உண்மையான பொருளைப் பொருத்துத் தலைகீழாகக் கிடைக்கும்.

கூட்டு நுண்ணோக்கியின் உருப்பெருக்கம்

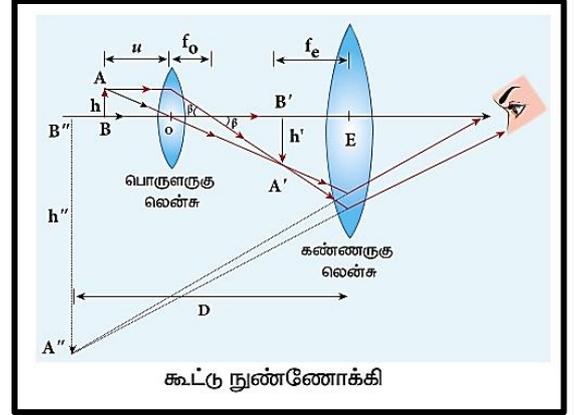
பொருளருகு லென்சின் பக்கவாட்டு

உருப்பெருக்கம், $m_0 = \frac{h'}{h}$

$$\tan\beta = \frac{h}{f_0} = \frac{h'}{L}$$

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

L என்பது கண்ணருகு லென்சின் முதல் குவியப்புள்ளிக்கும், பொருளருகு லென்சின் இரண்டாம் குவியப்புள்ளிக்கும் இடையே உள்ள தொலைவாகும். இதற்குக் கூட்டு நுண்ணோக்கியின் குழலின் நீளம் என்று பெயர்.



இறுதி பிம்பம், அண்மைப்புள்ளியில் அமைந்தால், கண்ணருகு லென்சின் உருப்பெருக்கம்

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

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

இறுதிபிம்பம் ஈரில்லாத் தொலைவில் அமைந்தால் கண்ணருகு லென்சின் உருப்பெருக்கம்

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

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

5. நுண்ணோக்கி ஒன்றின் பிரிதிருணுக்கான கோவையைப் பெறுக.

ஒரு நல்ல நுண்ணோக்கியானது பொருளை உருப்பெருக்கம் செய்வது மட்டுமல்லாமல் அப்பொருளில் சிறுமத் தொலைவில் ($d_{\text{சிறுமம்}}$) பிரித்து வைக்கப்பட்ட இரு புள்ளிகளைப் பிரித்தறிந்து காட்டவும் வேண்டும். $d_{\text{சிறுமம்}}$ என்பது பிரிப்பு எனவும் அதன் தலைகீழி பிரிதிருண் எனவும் அறியப்படும்.

$$\text{இடம்சார் பிரிப்பு } r_0 = \frac{1.22\lambda f}{a}$$

f க்குப் பதிலாக v என்று மாற்ற

$$r_0 = \frac{1.22\lambda v}{a}$$

உருப்பெருக்கம் $m = \frac{r_0}{d_{\text{min}}}$

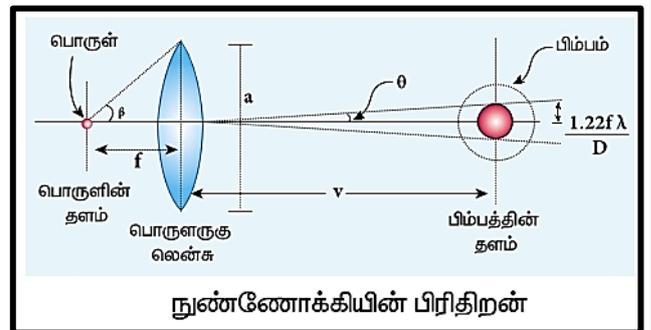
$$d_{\text{min}} = \frac{r_0}{m} = \frac{1.22\lambda v}{am} = \frac{1.22\lambda v}{a\left(\frac{v}{u}\right)}$$

$$\left(\because m = \frac{v}{u}\right)$$

$$= \frac{1.22\lambda u}{a}$$

$$d_{\text{min}} = \frac{1.22\lambda f}{a} \quad (\because u \approx f)$$

பொருள் உள்ள பக்கத்தில், $2\tan\beta \approx 2\sin\beta = \frac{a}{f}$



நுண்ணோக்கியின் பிரிதிருண்

$$d_{min} = \frac{1.22\lambda}{2\sin\beta}$$

சிறுமத்தொலைவு (d_{min}) த்தின் மதிப்பை மேலும் குறைப்பதற்கு, பொருளருகு லென்ஸை அதிக ஒளிவிலகல் எண் (n) கொண்ட எண்ணெய் நிரப்பப்பட்ட கொள்கலனில் மூழ்கவைத்து, ஒளியின் பாதையை அதிகரிக்க வேண்டும்.

$$d_{min} = \frac{1.22\lambda}{2n\sin\beta}$$

எண்ணியல் துளை $NA = n \sin \beta$

$$d_{min} = \frac{1.22\lambda}{2NA}$$

நுண்ணோக்கியின் பிரிதிறன் $R_M = \frac{1}{d_{min}} = \frac{2NA}{1.22\lambda}$

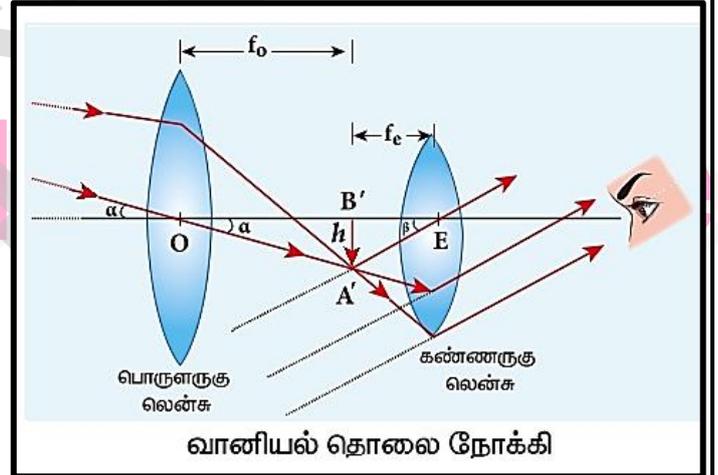
தொலைநோக்கியின் பிரிதிறன்

இடம்சார்பிரிப்பின் தலைகீழி தொலைநோக்கியின் பிரிதிறன் எனப்படுகிறது.

$$R = \frac{1}{r_0} = \frac{a}{1.22\lambda f}$$

6. வானியல் தொலைநோக்கி ஒன்றினைப் பற்றி விளக்குக (AUG 21)

வான் பொருள்களை காண்பதற்குப் பயன்படும் தொலைநோக்கியே வானியல் தொலைநோக்கியாகும். வானியியல் தொலைநோக்கியில் தோன்றும் பிம்பம் தலைகீழானதாகும். கண்ணருகு லென்சைவிட அதிக குவியத்தாரமும் பெரிய துளையும் கொண்ட பொருளருகு லென்ஸ் இதில் உள்ளது. மிகத்தொலைவிலுள்ள பொருளிலிருந்து வரும் ஒளி, பொருளருகு லென்சின் வழியே நுழைந்து வானியல் தொலைநோக்கிக் குழலின் குவியப்புள்ளியில் ஒரு மெய் பிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்கும். கண்ணருகு லென்ஸ், இந்தபிம்பத்தை உருப்பெருக்கம் செய்து, பெரிதான தலைகீழான இறுதி பிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்கும்.



வானியல் தொலைநோக்கியின் உருப்பெருக்கம்

வானியல் தொலைநோக்கியின் உருப்பெருக்கம் (m) = $\frac{\text{பிம்பம் ஏற்படுத்தும் கோணம்}}{\text{பொருள் முதன்மை அச்சுடன் ஏற்படுத்தும் கோணம்}}$

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

$$\alpha = \frac{h}{f_o} ; \beta = h/f_e$$

$$m = \frac{f_o}{f_e}$$

$$L = f_o + f_e$$

அலகு 8 கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப்பண்பு

சிறுவினாக்கள்

1. உலோகங்களில் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் ஏன் அதிக எண்ணிக்கையில் உள்ளன?

உலோகங்களின் வெளிக்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருக்களுடன் தளர்வாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. அறை வெப்பநிலைகளில் கூட, அதிக அளவிலான கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் உலோகங்களின் உள்ளே வெவ்வேறு திசைகளில் இயங்கிக் கொண்டுள்ளன. உலோகத்தினுள் இந்த எலக்ட்ரான்கள் கட்டுப்பாடின்றி இயங்கினாலும் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரான்களால் வெளியேற இயலாது.

2. ஒரு உலோகத்தின் ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் என்பதை வரையறு. அதன் அலகைத் தருக. (APR 22)

உலோகத்தின் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் போட்டானின் சிறும ஆற்றல் வெளியேற்று ஆற்றல் எனப்படும்.

அலகு: எலக்ட்ரான் வோல்ட்

3. ஒளிமின் விளைவு என்றால் என்ன? JUNE 2023

உலோகத்தட்டு ஒன்றின் மீது ஒளி அல்லது தகுந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்தக் கதிர்வீச்சு படும்போது, அதிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படும் நிகழ்வு.

4. படுகதிரின் ஒளிச்செறிவைப் பொருத்து ஒளிமின்னோட்டம் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது?

ஒளிமின்னோட்டமானது (ஒரு வினாடியில் உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை) படுகதிரின் செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

5. குவாண்டம் கருத்துப்படி, ஒளிச்செறிவு என்பதை வரையறை செய்க. அதன் அலகைத் தருக.

கொடுக்கப்பட்ட அலைநீளத்தில் ஒளிச்செறிவு என்பது ஓரலகு காலத்தில் ஓரலகுப் பரப்பின் மீது படும் சமமான ஆற்றலைப் பெற்றுள்ள போட்டான்களின் எண்ணிக்கை.

அலகு: Wm^{-2}

6. பயன்தொடக்க அதிர்வெண் என்பதை எவ்வாறு வரையறுப்பாய்? (AUG 21)

கொடுக்கப்படும் உலோக பரப்புக்கு படுகதிரின் அதிர்வெண் ஒரு குறிப்பிட்ட சிறும அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால் மட்டுமே ஒளி எலக்ட்ரான் உமிழ்வு ஏற்படும். இந்தச் சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.

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

ஒளி மின்கலம் என்பது ஒளி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றும் சாதனம் ஆகும்.

தத்துவம்: ஒளிமின் விளைவு

வகைகள்:

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

8. q மின்னூட்டமும், m நிறையும் கொண்ட மின்துகளானது V என்ற மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படும் போது, அதனுடன் தொடர்புடைய டி ப்ராய் அலைநீளத்திற்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.

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

9. டி ப்ராய் கருதுகோளினைக் கூறுக.

இயக்கத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் போன்ற அனைத்து பருப்பொருள் துகள்களும் அலைப்பண்பைப் பெற்றுள்ளன. இந்த அலைகள் டி ப்ராய் அலைகள் அல்லது பருப்பொருள் அலைகள் எனப்படுகின்றன.

10. மட்டைப்பந்தின் அலைப்பண்பினை ஏன் நம்மால் காண முடிவதில்லை?

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

மட்டைப்பந்தின் நிறை மிகவும் அதிகம் எனவே டி ப்ராய் அலைநீளம் மிகவும் குறைவாக இருக்கும்.

எனவே அதன் அலைநீளத்தை காண இயலாது.

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

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

எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலைநீளம்

$$\lambda_e = \frac{h}{\sqrt{2m_e K}}$$

புரோட்டானின் டி ப்ராய் அலைநீளம்

$$\lambda_p = \frac{h}{\sqrt{2m_p K}}$$

$$\frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{m_p}{m_e}$$

$$m_p > m_e \text{ எனவே } \lambda_e > \lambda_p$$

எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலைநீளம் அதிகமாக இருக்கும்.

காரணம்: சமமான இயக்க ஆற்றலை பெற்றுள்ள நிறை குறைவான துகள் அதிக அலைநீளம் கொண்டிருக்கும்.

12. m நிறையுள்ள துகளுடன் தொடர்புடைய டி ப்ராய் அலைநீளத்திற்கான சமன்பாட்டை துகளின் இயக்க ஆற்றல் K மூலம் எழுதுக.

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

13. எலக்ட்ரான் அலை இயல்பை விளக்கும் சோதனை ஒன்றினைக் குறிப்பிடுக. எலக்ட்ரான் கற்றை பயன்படுத்தப்படும் இச்சோசாதனையில் எந்த நிகழ்வு உற்று நோக்கப்படுகிறது?

டேவிசன் - ஜெர்மர் சோதனை

விளிம்பு விளைவு

14. எலக்ட்ரான் மற்றும் ஆல்ஃபா துகள் ஆகிய இரண்டும் சமமான இயக்க ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன எனில், அவற்றுடன் தொடர்புடைய டி ப்ராய் அலைநீளங்கள் எவ்வாறு தொடர்புபடுத்தப்படுகின்றன?;

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

எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலைநீளம்

$$\lambda_e = \frac{h}{\sqrt{2m_e K}}$$

α துகளின் டி ப்ராய் அலைநீளம்

$$\lambda_\alpha = \frac{h}{\sqrt{2m_\alpha K}}$$

$$\frac{\lambda_e}{\lambda_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_e}$$

$$m_{\alpha} > m_e \text{ எனவே } \lambda_e > \lambda_{\alpha}$$

எலக்ட்ரானின் நிறை ஆல்பா துகளின் நிறையை விட மிகவும் குறைவு. எனவே எலக்ட்ரானின் டிப்ராய் அலைநீளம் ஆல்பா துகளைவிட மிக அதிகம்.

15. நிறுத்து மின்னழுத்தம் வரையறு

பெரும் இயக்க ஆற்றலை கொண்ட ஒளி எலக்ட்ரான்களை நிறுத்தி ஒளிமின்னோட்டத்தைச் சுழியாக்குவதற்கு ஆனோடிற்கு அளிக்கப்படும் எதிர் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பு.

16. பரப்பு அரண் எ.எ ?

உலோகத்தின் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை வெளியேறவிடாமல் தடுக்கும் மின்னழுத்த அரண்.

17. பண்டைய மின் காந்த கொள்கையினால் விளக்க முடியாத X கதிர் நிறமாலையின் இரண்டு சிறப்பம்சங்களைக் குறிப்பிடுக

கொடுக்கப்பட்ட முடுக்கு மின்னழுத்த வேறுபாட்டில், தொடர் X -கதிர் நிறமாலையில் அலைநீளத்தின் சிறுமமதிப்பானது எல்லா இலக்கு பொருள்களுக்கும் சமமாக உள்ளது. இந்தச் சிறும அலைநீளம் ஆனது வெட்டு அலைநீளம் எனப்படும்

வரையறுக்கப்பட்ட குறிப்பிட்ட சில அலைநீளங்களில் X -கதிர்களின் செறிவு கணிசமாக அதிகரிக்கிறது. இது மாலிப்டினத்தின் சிறப்பு நிறமாலையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

18. ப்ரம்ஸ்டிராலங் என்றால் என்ன?

எதிர் முடுக்கம் அடைந்த எலக்ட்ரானால் தோற்றுவிக்கப்படும் கதிர்வீச்சு ப்ரம்ஸ்டிராலங் அல்லது தடையுறு கதிர்வீச்சு எனப்படும்.

விரிவான வினாக்கள்

1. எலக்ட்ரான் உமிழ்வு என்பதன் பொருள் என்ன? பல்வேறு வகை எலக்ட்ரான் உமிழ்வுகளைச் சுருக்கமாக விவரி.

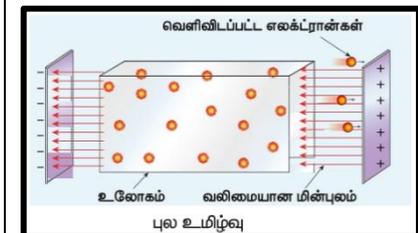
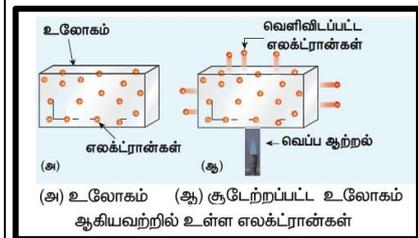
பொருளின் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரான் வெளியேற்றப்படும் நிகழ்வு எலக்ட்ரான் உமிழ்வு எனப்படும்.

வெப்ப அயனி உமிழ்வு

ஒரு உலோகத்தை உயர் வெப்பநிலைக்குச் சூடேற்றும் போது, உலோகத்தின் பரப்பில் உள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் பரப்பிலிருந்து வெளியேறுகின்றன.

வெப்ப அயனி உமிழ்வின் செறிவு பயன்படுத்தப்படும் உலோகம் மற்றும் வெப்பநிலையைப் பொருத்தது.

எடுத்துக்காட்டுகள்: கேத்தோடு கதிர் குழாய், எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி, X -கதிர் குழாய்



புல உமிழ்வு

மிக வலிமையான மின்புலத்தை உலோகத்தின் குறுக்கே அளிக்கும் போது மின்புல உமிழ்வு ஏற்படுகிறது.

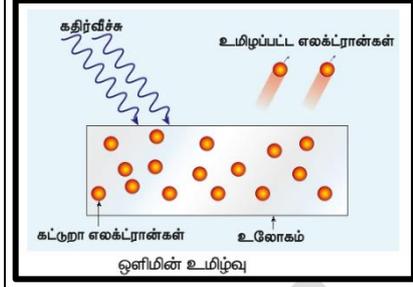
எடுத்துக்காட்டுகள்: புலஉமிழ்வு வரிக்கண்ணோட்ட எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி, புல உமிழ்வு காட்சிக்கருவி

ஒளிமின் உமிழ்வு

குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் கொண்ட மின்காந்தக் கதிர்வீச்சு உலோகப் பரப்பின் மீது படும் போது, ஆற்றலானது கதிர்வீச்சில் இருந்து கட்டுறா எலக்ட்ரான்களுக்கு மாற்றப்படுகிறது. இந்த ஆற்றலால் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் பரப்பு அரணை கடந்து வெளியேறுகின்றன.

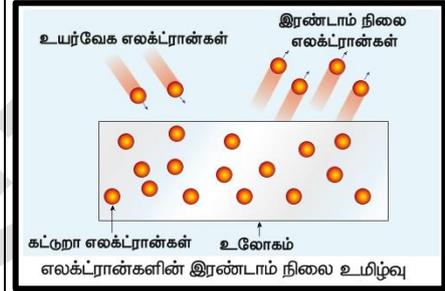
உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது படுகதிர்வீச்சின் செறிவினைப் பொருத்து அமையும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்: ஒளி டையோடு, ஒளி மின்கலம்

**இரண்டாம் நிலை உமிழ்வு**

மிக வேகமாகச் செல்லும் எலக்ட்ரான் கற்றை உலோகத்தின் பரப்பின் மீது மோதும்போது, அதன் இயக்க ஆற்றல் உலோகப் பரப்பிலுள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்களுக்கு மாற்றப்படுகிறது. கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் போதிய அளவு இயக்க ஆற்றலைப் பெறுவதால் இரண்டாம் நிலை எலக்ட்ரான் உமிழ்வு ஏற்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டுகள்: பிம்பச் செறிவாக்கி, ஒளி பெருக்கிக்குழாய்



2. ஹெர்ட்ஸ், ஹால்வாக்ஸ் மற்றும் வேனார்டு ஆகியோரின் சோதனைகளை சுருக்கமாக விவாதி.

ஹெர்ட்ஸின் சோதனை

ஹெர்ட்ஸ் முதன்முதலில் மின்காந்த அலைகளை உருவாக்கினார்.

உயர் மின்னழுத்த தூண்டு சுருள்களின் முனைகளில் இரு உலோக கோளங்களை இணைத்து, அவற்றின் இடையே மின்னிறக்கத் தீப்பொறியை ஏற்படுத்தினார். தீப்பொறி ஏற்பட்டவுடன் மின்துகள்கள் முன்னும் பின்னும் அலைவுறுவதால் மின்காந்த அலைகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

புற ஊதாக் கதிர்களை தீப்பொறி மீது விழச்செய்யும் போது அது தீவிரமடைவதைக் கண்டறிந்தார். இதற்கு ஒளிமின் உமிழ்வே காரணம் என கண்டறியப்பட்டது.

புற ஊதாக்கதிர்கள் படும்போது உலோகத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுவதால் தீப்பொறி தீவிரமடைகிறது.

ஹால்வாக்ஸ் சோதனை

ஹால்வாக்ஸ், தீப்பொறியின் இயல்பானது புறஊதாக் கதிரினால் ஏற்படுகிறது என்பதை சோதனை மூலம் நிரூபித்தார். மின்காப்புத் தூணின் மீது வைக்கப்பட்ட துத்தநாகத் தட்டு ஒன்று தங்க இலை மின்காட்டியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

புறஊதாக் கதிர்களை மின்னூட்டமற்ற துத்தநாகத் தட்டின் மீது படுமாறு செய்தால், தட்டானது நேர்மின்னூட்டத்தைப் பெறுகிறது. ஆகவே இலைகள் விலகல் அடைகின்றன.

எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற துத்தநாகத்தட்டின் மீது புற ஊதாக்கதிர்களைப் படுமாறு செய்தால், மின் துகள்கள் வேகமாக கசிவதால் இலைகள் அருகில் வருகின்றன.

நேர் மின்னூட்டம் பெற்ற துத்தநாகத் தட்டில் புறஊதாக்கதிர்கள் படும்போது, அது மேலும் நேர்மின்னூட்டம் கொண்டதாக மாறுகிறது. அதனால் இலைகள் மேலும் திறந்து கொள்கின்றன.

மேற்கண்ட சோதனைகளிலிருந்து, புறஊதாக்கதிர்கள் படும்போது துத்தநாகத் தட்டிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன என்று முடிவாகிறது.

லெனார்டு சோதனை

லெனார்டு என்பவர் எலக்ட்ரான் உமிழ்வு நிகழ்வினை விரிவாகச் சோதனை செய்தார்

A மற்றும் C என்ற இரு உலோக தட்டுகள் வெற்றிடமாக்கப்பட்ட குவார்ட்ஸ் குழாயினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. கால்வனாமீட்டர் G மற்றும் மின்கலத் தொகுப்பு B ஆகியவை மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

எதிர்மின் தட்டு C மீது புற ஊதாக்கதிர்கள் படும்போது, மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது. ஆனால், நேர்மின் தட்டின் மீது படும் போது, மின்னோட்டம் ஏற்படுவதில்லை.

மேற்கண்ட சோதனைகளிலிருந்து, எதிர்மின்தட்டின் மீது புறஊதாக்கதிர்கள் விழும் போது எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன. அவை நேர்மின் தட்டு A வினால் கவர்ப்படுகின்றன

எனவே எதிர்மின் தட்டின் மீது படும் புற ஊதாக்கதிர்கள், தட்டின் மேற்பரப்பில் இருந்து எலக்ட்ரான் உமிழ்வு நடைபெறுவதற்கு காரணமாக அமைகின்றன.

3. ஒளிமின்னோட்டத்தின் மீதான மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் விளைவை விளக்குக.

படுகதிரின் அதிர்வெண் மற்றும் செறிவு ஆகியவை மாறிலிகளாக வைக்கப்படுகின்றன.

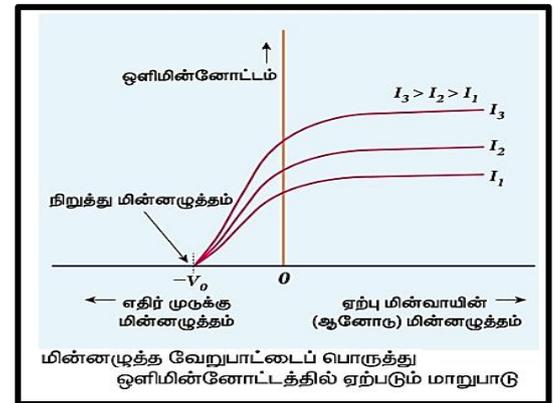
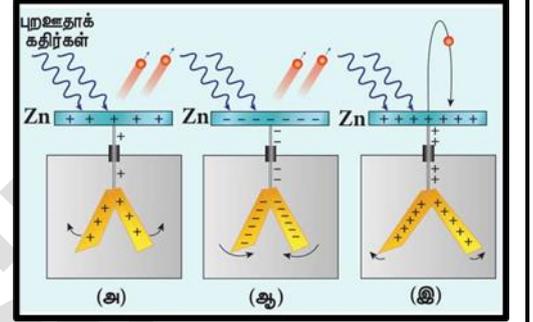
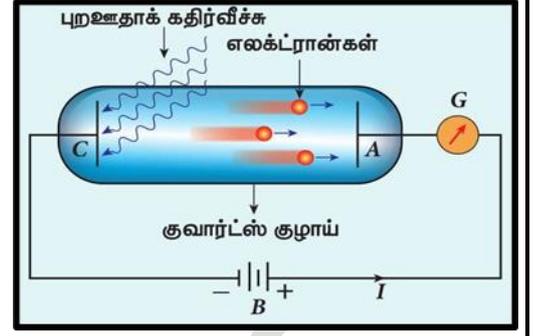
A வானது நேர் மின்னழுத்தத்தில் வைக்கப்பட்டு, கேத்தோடு மீது ஒளி விழுமாறு செய்யப்படுகிறது.

A இன் நேர் மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது, ஒளிமின்னோட்டம் அதிகரித்து ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் தெவிட்டிய மதிப்பை (தெவிட்டு மின்னோட்டம்) அடைகிறது.

இந்நிலையில் அனைத்து ஒளி எலக்ட்ரான்களும் A வினால் சேகரிக்கப்படுகின்றன.

C யினைப் பொருத்து A விற்கு எதிர் மின்னழுத்தம் அளிக்கும்போது, ஒளிமின்னோட்டம் உடனடியாக சுழி மதிப்பை அடைவதில்லை. ஏனெனில் உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்கள் வெவ்வேறு அளவிலான இயக்க ஆற்றல்களைப் பெற்றுள்ளன.

A விற்கு அளிக்கப்படும் எதிர் மின்னழுத்தத்தைப் படிப்படியாக அதிகரிக்கும் போது, ஒளிமின்னோட்டம் குறைந்து V_0 என்ற குறிப்பிட்ட எதிர் மின்னழுத்தத்தில் சுழி மதிப்பை அடைகிறது. இம்மின்னழுத்தம் நிறுத்து அல்லது வெட்டு மின்னழுத்தம் எனப்படும்.



நிறுத்து மின்னழுத்தம் என்பது ஒளிமின்னோட்டத்தைச் சுழியாக்குவதற்கு ஆனோடிற்கு அளிக்கப்படும் எதிர் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பாகும்.

பெரும் வேகம் கொண்ட எலக்ட்ரானின் ஆரம்ப இயக்க ஆற்றலானது , நிறுத்து மின்னழுத்தத்தினால் செய்யப்பட்ட வேலைக்குச் சமமாகும்

$$\frac{1}{2}mv^2 \text{ பெருமம்} = eV_0$$

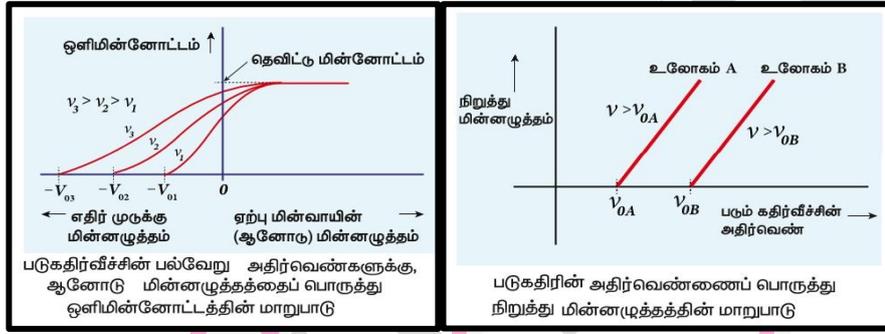
$$v \text{ பெருமம்} = \sqrt{\frac{2eV_0}{m}}$$

ஒளிச்செறிவை மட்டும் அதிகரித்தால், தெவிட்டிய மின்னோட்டம் அதிகரிக்கிறது. ஆனால் V_0 வின் மதிப்பு மாறாது.

நிறுத்து மின்னழுத்தமானது படுகதிரின் செறிவினை பொருத்து அமையாது.

ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும் இயக்க ஆற்றலும் செறிவினைப் பொருத்து அமையாது.

4. படு ஒளியின் அதிர்வெண்ணைப் பொருத்து நிறுத்து மின்னழுத்தம் எவ்வாறு மாற்றமடைகிறது என்பதை விவரி.



படுகதிரின் செறிவு மாறிலியாக வைக்கப்படுகிறது.

ஆனோடு மின்னழுத்தத்தைப் பொருத்து ஒளிமின்னோட்டத்தில் ஏற்படும் மாறுபாடானது வெவ்வேறு அதிர்வெண்களுக்கு ஆராயப்படுகிறது.

வரைபடத்தில் இருந்து, நிறுத்து மின்னழுத்தமானது அதிர்வெண்ணைப் பொருத்து நேர்விகிதத்தில் அதிகரிக்கிறது. எனவே அதிர்வெண் அதிகரிக்கும் போது ஒளி எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றலும் அதிகரிக்கிறது. எனவே எதிர் முடுக்கு மின்னழுத்தமும் அதிகமாகிறது.

வரைபடத்தில் இருந்து, ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணிற்கு கீழே எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுவதில்லை இந்த அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும். பயன்தொடக்க அதிர்வெண்ணில் நிறுத்துமின்னழுத்தம் சுழியாகும்.

5. ஒளிமின் விளைவு விதிகளை வரிசைப்படுத்துக. (APR 22)

1. கொடுக்கப்படும் உலோகத்திற்கு , படுகதிரின் அதிர்வெண் ஒரு குறிப்பிட்ட சிறும அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால் மட்டுமே ஒளி எலக்ட்ரான் உமிழவு ஏற்படும். இந்தச் சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.
2. கொடுக்கப்படும் அதிர்வெண்ணுக்கு, ஒளி எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது படுகதிரின் செறிவிற்கு நேர்த்தகவு. மேலும் தெவிட்டு மின்னோட்டமும் ஒளிச்செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்

3. ஒளிஎலக்ட்ரான்களின் பெரும் இயக்க ஆற்றலானது படுகதிரின் ஒளிச் செறிவைப் பொருத்து அமையாது.
4. கொடுக்கப்படும் உலோகத்திற்கு, ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும் இயக்க ஆற்றலானது படுகதிரின் அதிர்வெண்ணிற்கு நேர்த்தகவு
5. உலோகத்தின் மீது ஒளி படுவதற்கும் ஒளி எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுவதற்கும் இடையே காலதாமதம் இருக்காது

6. அலை இயல்பின் அடிப்படையில் ஒளிமின் விளைவினை ஏன் விளக்க முடியாது என்பதை விளக்குக.

மாக்ஸ்வெல்லின் கொள்கையிலிருந்து, ஒளி என்பது மின்காந்த அலை. ஒளி அலைப்பண்பைக் கொண்டது.

அலை இயல்பின் அடிப்படை	சோதனை முடிவுகள்
உலோக இலக்கின் மீது ஒளிபடும்போது, உலோகத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களுக்கு ஆற்றல் தொடர்ச்சியாக அளிக்கப்படுகிறது. அதிக செறிவுள்ள ஒளியானது உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்களுக்கு இயக்க ஆற்றலைத் தர வேண்டும்	ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும் இயக்க ஆற்றலானது ஒளியின் செறிவினைப் பொருத்தது அல்ல.
உலோகப் பரப்பின் மீது போதுமான செறிவுள்ள ஒளிக்கற்றை படும் போது, ஒளிக்கற்றையின் அதிர்வெண் எவ்வளவு குறைவாக இருந்தாலும், உலோகப் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படும்.	குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணிற்கு கீழே ஒளிமின் உமிழவு ஏற்படுவதில்லை
ஒளியின் ஆற்றலானது அலைமுகப்பு முழுவதும் பரவி இருக்கும் என்பதால், இந்த ஆற்றலை மிக அதிக எண்ணிக்கையிலான எலக்ட்ரான்கள் பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு எலக்ட்ரானும் வெளியேற்று ஆற்றலை விட அதிகமான அளவு ஆற்றலைப்பெற சில மணி நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளும்.	ஒளிமின் விளைவு என்பது உடனடி நிகழ்வு

எனவே அலைக்கொள்கையின் அடிப்படையில் ஒளிமின் விளைவை விவரிக்க முடியவில்லை.

7. ஒளியின் குவாண்டம் கருத்தினை விவரி.

ஜன்ஸ்டீன் கொள்கைப்படி, ஒளி ஆற்றலானது சிறு சிப்பங்கள் அல்லது குவாண்டாக்களில் குவிக்கப்பட்டிருக்கும்.

- ஒளி மூலத்திலிருந்து வரும் ஒளி குவாண்டா கற்றைகளாக கருதப்படுகிறது.
- ஒளி குவாண்டத்தின் ஆற்றல் $E = hv$
- ஒளி குவாண்டத்தின் நேர்க்கோட்டுஉந்தம் $p = \frac{hv}{c}$
- ஒளி குவாண்டமானது துகள் பண்பைப் பெற்றிருக்கும்.
- ஒளி குவாண்டமானது ஃபோட்டான் எனப்படும்.

8. தகுந்த விளக்கங்களுடன் ஜன்ஸ்டீனின் ஒளிமின் சமன்பாட்டை பெறுக.

ஒரு உலோகப்பரப்பின் மீது $h\nu$ ஆற்றல் கொண்ட ஃபோட்டான் ஒன்று படும்போது, இந்த ஆற்றல் முழுவதும் எலக்ட்ரான் ஒன்றினால் உட்கவரப்பட்டு அந்த எலக்ட்ரான் உமிழப்படுகிறது.

ஃபோட்டானின் ஆற்றல் இரு வழிகளில் பயன்படுகிறது.

1. உலோகப்பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்ற
2. உமிழப்பட்ட எலக்ட்ரானை இயங்க வைக்க

ஆற்றல் அழிவின்மை விதிப்படி, $h\nu = \phi_0 + \frac{1}{2}mv^2$

பயன்தொடக்க அதிர்வெண்ணில் எலக்ட்ரான்கள் இயக்க ஆற்றல் ஏதுமின்றி உமிழப்படுகின்றன.

$$h\nu_0 = \phi_0$$

ஜன்ஸ்டீனின் ஒளிமின் சமன்பாடு $h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2}mv^2$

அக மோதல்களினால் ஆற்றல் இழப்பு இல்லை எனில், எலக்ட்ரான்கள் பெரும் இயக்க ஆற்றலுடன் உமிழப்படுகின்றன. $K_{\text{பெரும்}} = \frac{1}{2}mv^2_{\text{பெரும்}}$

$$K_{\text{பெரும்}} = h\nu - \phi_0$$

9. ஜன்ஸ்டீன் விளக்கத்தின் உதவியுடன் சோதனை அடிப்படையில் கண்டறியப்பட்ட ஒளிமின் விளைவின் கருத்துகளை விளக்குக.

ஒவ்வொரு போட்டானும் ஒரு எலக்ட்ரானை உலோகப்பரப்பிலிருந்து வெளியேற்றுவதால், ஒளிச்செறிவு அதிகரிக்கும் போது எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. ஒளிமின்னோட்டமும் அதிகரிக்கிறது.

$K_{\text{பெரும்}}$ ஆனது அதிர்வெண்ணுக்கு நேர்த்தகவில் அமையும். ஆனால் ஒளிச்செறிவினைப் பொருத்து அமையாது.

உலோகப் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்றுவதற்கு ஃபோட்டானுக்கு சிறும ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இந்த ஆற்றலுக்கு கீழே அதாவது பயன்தொடக்க அதிர்வெண்ணிற்கு கீழே ஒளிமின் உமிழ்வு இருக்காது.

குவாண்டம் கொள்கையின்படி, ஃபோட்டானில் இருந்து எலக்ட்ரானுக்கு ஆற்றல் மாற்றப்படுவது ஒரு உடனடி நிகழ்வாகும். எனவே ஃபோட்டான் படுவதற்கும் எலக்ட்ரான் உமிழப்படுவதற்கும் இடையே காலதாமதம் இருக்காது

10. ஒளி உமிழ்வு மின்கலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குக.

அமைப்பு:

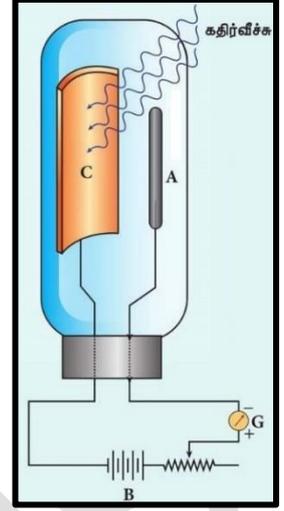
வெற்றிடமாக்கப்பட்ட குவார்ட்ஸ் குமிழில் மின்வாய்கள் கேத்தோடு மற்றும் ஆனோடு பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

கேத்தோடு C ஆனது ஒளி உணர் பொருள் பூசப்பட்டு அரை உருளை வடிவத்தில் இருக்கும். கம்பியாலான ஆனோடு A, கேத்தோடின் அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கேத்தோடு மற்றும் ஆனோடு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடானது கால்வனா மீட்டர் வழியாக அளிக்கப்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம்:

கேத்தோடின் மீது ஒளி படும் போது, எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன. இந்த எலக்ட்ரான்கள் ஆனோடனால் கவரப்படுவதால், மின்னோட்டம் உருவாகிறது. இதனைக் கால்வனா மீட்டர் மூலம் அளவிடலாம். கொடுக்கப்பட்ட கேத்தோடிற்கு, மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு

படுகதிர்வீச்சின் செறிவு இ ஆனோடு மற்றும் கேத்தோடுக்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு ஆகியவற்றைப் பொருத்து அமையும்.



11. எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலை நீளத்திற்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக. (AUG 21 & MAR 20)

m நிறை கொண்ட எலக்ட்ரான் ஆனது V வோல்ட் மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படுகிறது என்க.

$$\text{எலக்ட்ரான் பெறுகின்ற இயக்க ஆற்றல் } \frac{1}{2}mv^2 = eV$$

$$\text{எலக்ட்ரானின் திசைவேகம் } v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

எலக்ட்ரானோடு தொடர்புடைய பருப்பொருள் அலைகளின் டி ப்ராய் அலைநீளம்

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$$

தெரிந்த மதிப்புகளை மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் பிரதியிட, நமக்குக் கிடைப்பது

$$\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ \AA} \quad \text{எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல் } eV = K \text{ எனில் } \lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$$

12. டி ப்ராய் அலை நீளத்திற்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக.

$$\text{ஃபோட்டானின் உந்தம்} \quad p = \frac{hv}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

$$\text{ஃபோட்டானின் அலைநீளம்} \quad \lambda = \frac{h}{p}$$

இந்த சமன்பாடானது பருப்பொருள் துகள்களுக்கும் பொருந்தக்கூடிய பொதுவான சமன்பாடு ஆகும்.

$$\text{எனவே } m \text{ நிறையும் } v \text{ வேகமும் கொண்ட துகளின் அலைநீளம் } \lambda = \frac{h}{mv}$$

இந்த அலைநீளம், டி ப்ராய் அலை நீளம் எனப்படுகிறது.

இந்த சமன்பாடானது அலைப் பண்பினையும் (அலைநீளம்) துகள் பண்பினையும், (உந்தம்) பிளாங்க் மாறிலி மூலம் இணைக்கின்றது.

13. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் தத்துவம் மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை சுருக்கமாக விளக்குக.

தத்துவம் :

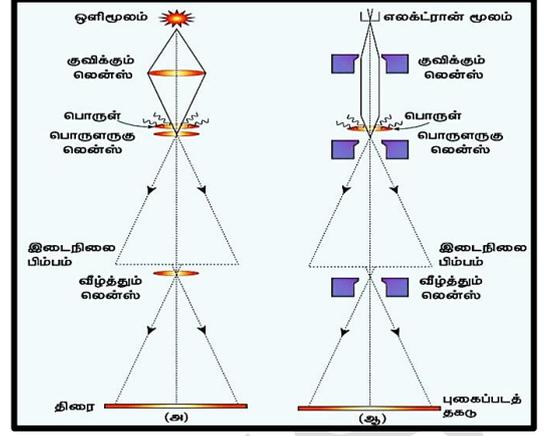
துகள்களின் அலை பண்பின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

நுண்ணோக்கியின் பகுதிகள் உருப்பெருக்க வேண்டிய பொருளின் மீது படும் ஒளியின் அலைநீளத்திற்கு எதிர்தகவில் அமையும்.

எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலைநீளம் கண்ணூறு ஒளியின் அலை நீளத்தை விட மிகக் குறைவு . எனவே எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகளின் பகுதிறன் ஒளியியல் நுண்ணோக்கிகளை விட மிக அதிகம். (2,00,000 மடங்கு)

வேலை செய்யும் விதம் :

ஒளியியல் நுண்ணோக்கியின் செயல்பாடு போன்றது. எலக்ட்ரான் கற்றையைக் குவிப்பதற்கு மின்புல அல்லது காந்தப்புல லென்சுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



மின்புலம் அல்லது காந்தப்புலம் வழியாகச் செல்லும் எலக்ட்ரான் கற்றையை விரிதலுக்கோ குறுகுதலுக்கோ உட்படுத்த முடியும். இதன் மூலம், எலக்ட்ரான் கற்றை குவிக்கப்படுகிறது.

எலக்ட்ரான் மூலத்திலிருந்து உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்கள் உயர் மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படுகின்றன. காந்தப்புல குவிக்கும் லென்சு மூலம் எலக்ட்ரான் கற்றை இணைக் கற்றையாக மாற்றப்படுகிறது.

இந்தக் கற்றை உருப்பெருக்கம் செய்ய வேண்டிய பொருள் வழியாகச் செல்லும்போது, அதன் பிம்பத்தைத் தாங்கிச் செல்கிறது.; காந்தப்புல பொருளருகு லென்சு மற்றும் வீழ்த்தும் லென்சு அமைப்புகளின் உதவியுடன் உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பம் திரையில் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

பயன்பாடு:

ஆராய்ச்சிக்கூடங்களில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

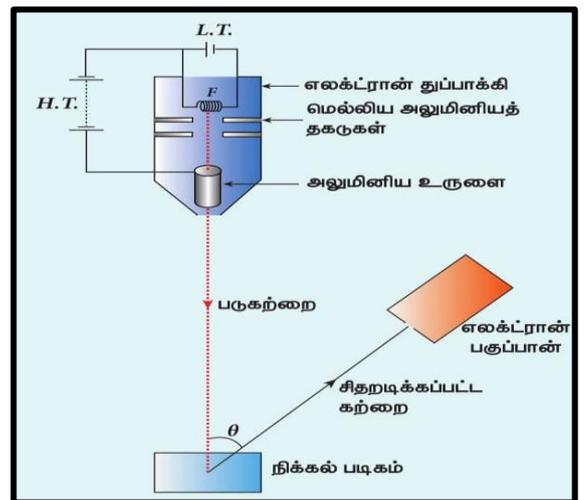
14. எலக்ட்ரானின் அலை இயல்பினை விவரிக்கும் டேவிசன் ஜெர்மர் சோதனையை சுருக்கமாக விவரி. MAR 20 & MAR 23

டேவிசன் மற்றும் ஜெர்மர் ஆகியோர் டி ப்ராயின் பருப்பொருள் அலைகள் பற்றிய எடுகோளை சோதனை மூலம் உறுதி செய்தனர்.

படிக திண்மங்களின் மீது படும் எலக்ட்ரான் கற்றைகள் விளிம்பு விளைவு அடைவதை செய்து காட்டினார்கள். திண்ம படிகம் முப்பரிமாண விளிம்பு விளைவு கீற்றணியாகச் செயல்படுகிறது.

குறைந்த மின்னழுத்த மின்கல அடுக்கு மூலம் மின்னிழை சூடுபடுத்தப்படுகிறது. வெப்ப அயனி உமிழ்வு மூலம் எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன. உயர் மின்னழுத்த மின்கல அடுக்கு மூலம், எலக்ட்ரான்கள் முடுக்கப்படுகின்றன.

இரு மெல்லிய அலுமினியத் தகடுகள் வழியாகச் செல்லும் போது இணைக் கற்றையாக மாறும் எலக்ட்ரான்கள், ஒற்றைப் படிக நிக்கலின் மீது படுகிறது. நிக்கல் அணுவினால் சிதறடிக்கப்படும் எலக்ட்ரான் கற்றையின் செறிவு எலக்ட்ரான் பகுப்பானால் அளவிடப்படுகிறது. பகுப்பானை சுழற்றி படுகற்றைக்கும் சிதறடிக்கப்பட்ட



கற்றைக்கும் இடையேயான கோணம் θ வின் மதிப்பை மாற்றி அமைக்கலாம். சிதறடிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான் கற்றையின் செறிவு ஆனது θ இன் சார்பாக அளவிடப்படுகிறது.

கொடுக்கப்பட்ட முடுக்கு மின்னழுத்தத்திற்கு, சிதறடிக்கப்பட்ட அலையின் செறிவு 50° கோணத்தில் பெருமமாக அமையும். உலோகத்தில் உள்ள பல்வேறு அணு தளங்களில் இருந்து விளிம்பு விளைவு அடைந்து வரும் எலக்ட்ரான் அலைகளின் ஆக்க குறுக்கீட்டு விளைவினால் இந்த பெருமம் பெறப்படுகிறது. நிக்கலின் அணு தளங்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவின் மதிப்பில் இருந்து, எலக்ட்ரான் அலையின் அலைநீளம் சோதனை மூலம் 1.65 \AA என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

டி பிராய் தொடர்பு மூலம் $V = 54 \text{ V}$ என்ற மதிப்பிற்கு

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

$$\lambda = 1.67 \text{ \AA}$$

இது சோதனை மதிப்புடன் (1.65 \AA) பொருந்தியுள்ளது.

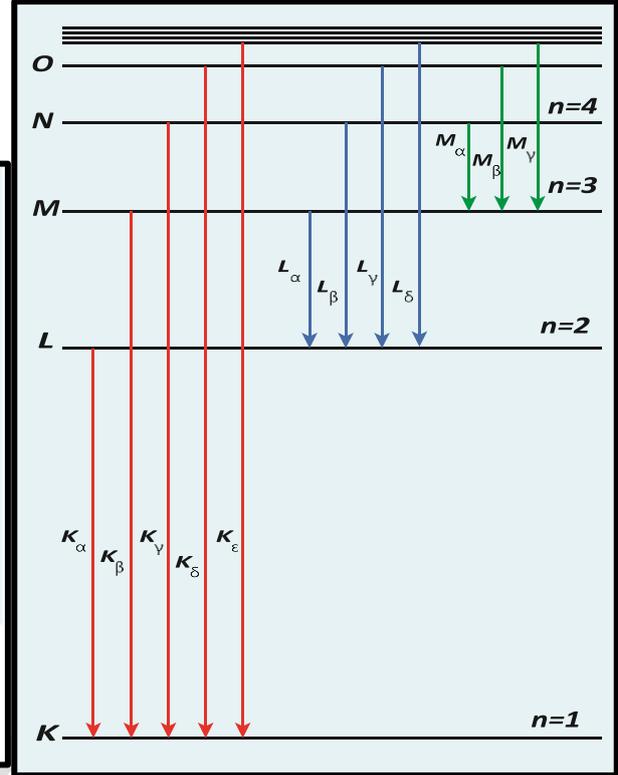
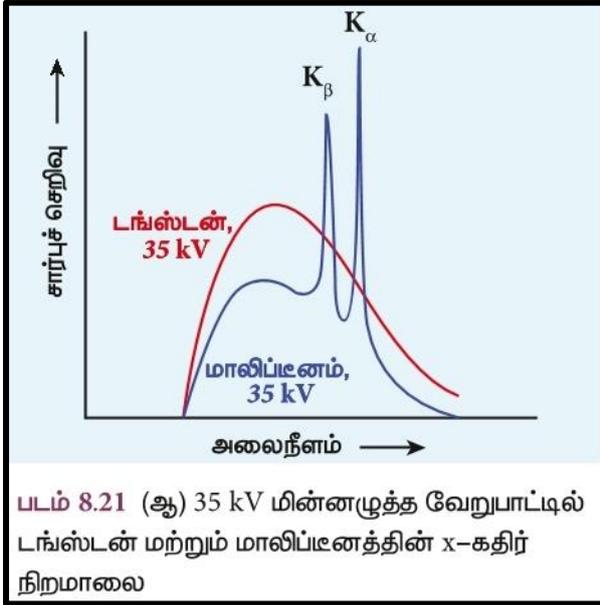
15. போட்டான்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியலிடுக. (AUG 21 & JUNE 23)

- போட்டான் என்பது கதிர்வீச்சின் அடிப்படைக்கூறு
- போட்டானின் ஆற்றல் $E = h\nu$
- போட்டானின் ஆற்றல் அதிர்வெண்ணை மட்டும் சார்ந்தது. செறிவைச் சார்ந்தது அல்ல.
- ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லும். இதன் உந்தம் $p = h\nu/c$
- மின் நடுநிலை துகள். மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் விலகல் அடையாது.
- பருப்பொருளுடன் வினைபுரியும் போது மொத்த ஆற்றல், நேர்க்கோட்டு உந்தம் , கோண உந்தம் மாறாது. ஆனால் ஃபோட்டான் எண்ணிக்கை மாறலாம்.

16. ஒளி மின்கலத்தின் பயன்களைத் தருக.

- மின் இயக்கிகள் மற்றும் மின் உணர்விகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- இருள் நேரத்தில் தானாக ஒளிரும் மின் விளக்குகளில்; பயன்படுகின்றன.
- தெருவிளக்குகள் தானாக இயங்குவதற்கு பயன்படுத்துகின்றன.
- திரைப்படங்களில் ஒலியினைத் திரும்பப் பெறுவதற்கு பயன்படுகின்றன.
- ஓட்டப் பந்தயங்களில் தடகள வீரர்களின் வேகத்தை அளவிடும் கடிகாரங்களில் பயன்படுகின்றன.
- புகைப்படத் துறையில் ஒளிச் செறிவை அளவிட்டு, பின்பு புகைப்படக் கருவியில் ஒளிபடுவதற்குத் தேவையான நேரத்தைக் (*exposure time*) கணக்கிடப் பயன்படுகின்றன.

17. சிறப்பு X -கதிர் நிறமாலையை எவ்வாறு நாம் பெறுகிறோம்? (APR 22)



உயர் வேக எலக்ட்ரான்களால் இலக்குப் பொருள் தாக்கப்படும் போது, நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட சில அலைநீளங்களில் குறுகிய முகடுகள் X-கதிர் நிறமலையில் தோன்றுகின்றன. இந்த முகடுகளுடன் தோன்றும் வரி நிறமலை ஆனது சிறப்பு X-கதிர் நிறமலை எனப்படும்.

இந்த நிறமலை அணுவின் ஏற்படும் எலக்ட்ரான் நிலைமாற்றத்தினால் (electronic transition) தோன்றுகின்றது.

இலக்கு அணுவின் உள்ளே ஊடுருவும் அதிக ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரான் ஆனது சில K-கூடு எலக்ட்ரான்களை வெளியேற்ற முடியும். K-கூட்டில் ஏற்பட்டுள்ள காலியிடத்தை நிரப்புவதற்கு வெளிவட்டப்பாதையில் இருந்து எலக்ட்ரான்கள் தாவுகின்றன. இந்த கீழ் நோக்கிய நிலைமாற்றத்தின் போது, ஆற்றல் மட்டங்களுக்கு இடைப்பட்ட ஆற்றல் வேறுபாடு ஆனது X-கதிர் ஃபோட்டான் வடிவில் வெளிப்படுகிறது. இந்த ஃபோட்டானின் அலைநீளம் வரையறுக்கப்பட்ட மதிப்பைக் கொண்டிருக்கும். இலக்குப்பொருளின் சிறப்புப் பண்பாக அமையும் இந்த அலைநீளங்கள், வரி நிறமலையை உருவாக்குகின்றன.

L, M, N போன்ற ஆற்றல் மட்டத்தில் இருந்து K-ஆற்றல் மட்டத்திற்கு எலக்ட்ரான் நிலைமாற்றம் நடைபெறுவதால், K-வரிசை நிறமலைவரிகள் தோன்றுகின்றன.

இதே போல, L-எலக்ட்ரான்கள் அணுவில் இருந்து வெளியேற்றப்பட்டால், M, N, Oபோன்ற ஆற்றல் மட்டத்தில் இருந்து L-ஆற்றல் மட்டத்திற்கு எலக்ட்ரான் நிலைமாற்றம் நடைபெறுகிறது. இதன் மூலம் அதிக அலைநீளம் கொண்ட L-வரிசை நிறமலைவரிகள் தோன்றுகின்றன. மற்ற வரிசைகளும் இது போலவே உருவாகின்றன.

K-வரிசையின் K_α மற்றும் K_β வரிகள், படம் 8.21 (ஆ) இல் உள்ள மாலைப்டனத்தின் X கதிர் நிறமலையின் இரு முகடுகள் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளன.

அலகு 9 அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்

சிறுவினாக்கள்

1. கேத்தோடு கதிர்கள் என்றால் என்ன?

மின்னிறக்க குழாயில் 0.01 mm பாதரச அழுத்தத்தில் கண்ணுக்குப் புலப்படாத கதிர்கள் எதிர் மின் வாயிலிருந்து வெளியேறும். இந்த கதிர்கள் கேத்தோடு கதிர்கள் எனப்படும். இவை எலக்ட்ரான் கற்றையே ஆகும்.

2. கேத்தோடு கதிர்களின் பண்புகளை எழுதுக.

- கேத்தோடு கதிர்கள் ஆற்றல் மற்றும் உந்தத்தைப் பெற்றுள்ளன.
- நேர்க்கோட்டில் செல்கின்றன.
- மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் விலக்கம் அடைகின்றன.
- பொருள்களின் மீது வீழும் போது, வெப்பம் உருவாகின்றது.
- புகைப்படத் தகட்டை பாதிக்கும் ஒளிர்ந்தலை ஏற்படுத்தும்.
- அதிக அணு எடை கொண்ட பொருள்களின் மீது வீழும் போது, X-கதிர்கள் உருவாகின்றன.
- வாயுக்களை அயனியாக்கம் செய்கின்றன.
- ஒளியின் வேகத்தில் 1/10 மடங்கு வேகத்தில் இயங்குகின்றன.

3. ரூதர்போர்டு ஆல்பா சிதறல் ஆய்வின் முடிவுகளைக் கூறுக.

- பெரும்பாலான ஆல்பா துகள்கள் தங்க மென் தகட்டினால் விலக்கம் அடையாமல் நேராக செல்கின்றன.
- சில ஆல்பா துகள்கள் சிறிய கோண அளவே விலக்கம் அடைகின்றன.
- குறைந்த எண்ணிக்கையிலான (ஆயிரத்தில் ஒன்று) ஆல்பா துகள்கள் 90° கோணத்திற்கும் மேலான விலக்கம் அடைகின்றன.
- மிகக்குறைந்த எண்ணிக்கையிலான ஆல்பா துகள்கள் 180° கோண அளவில் பின்னோக்கிய சிதறல் அடைகின்றன.

4. போர் அணு மாதிரியின் கருதுகோள்களைக் கூறுக.

(அ) நிலை மின்னியல் கவர்ச்சி விசையினால் அணுக்கருவைச் சுற்றி ஓர் எலக்ட்ரான் வட்டப்பாதையில் இயங்குகின்றது. வட்டப்பாதையில் இயங்கத் தேவையான மைய நோக்கு விசையை கூலும் விசை அளிக்கின்றது.

(ஆ) கோண உந்த குவாண்டமாக்கல்

அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட சில தனித்தனியான பாதைகளில் அணுக்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன. இப்பாதைகளில் எலக்ட்ரான்கள் மின்காந்த ஆற்றலை கதிர் வீசுவதில்லை. இத்தகைய சுற்றுப்பாதைகள் நிலைத்தன்மை பெற்றவை.

எலக்ட்ரானின் கோண உந்தம் $\frac{h}{2\pi}$ இன் முழு மடங்காக இருக்கும்.

$$l = n \frac{h}{2\pi}$$

(இ) ஆற்றலின் குவாண்டமாக்கல்

சுற்றுப்பாதைகளின் ஆற்றல் தொடர்ச்சியாக இல்லாமல் தனித்தனி மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

இரு சுற்றுப்பாதைகளின் ஆற்றல் வேறுபாட்டுக்குச் (ΔE) சமமான ஆற்றல் கொண்ட ஃபோட்டானை உட்கவர்வதாலோ அல்லது வெளிவிடுவதாலோ எலக்ட்ரான் ஒரு சுற்றுப்பாதையிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு தாவ இயலும். $\Delta E = hv$

5. கிளர்வு ஆற்றல் என்றால் என்ன?

எந்தவொரு குறைந்த ஆற்றல் நிலையிலிருந்தும் அதிக ஆற்றல் நிலைக்கு ஓர் எலக்ட்ரானை கிளர்வுறச் செய்ய தேவைப்படும் ஆற்றல் கிளர்வு ஆற்றல் எனப்படும்

6. அயனியாக்க ஆற்றல் மற்றும் அயனியாக்க மின்னழுத்தம் வரையறுக்கவும்?

அயனியாக்க ஆற்றல்	அயனியாக்க மின்னழுத்தம்
அடி நிலையிலுள்ள அணுவின் எலக்ட்ரான் ஒன்றினை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் சிறும ஆற்றல்	ஓரலகு மின்னூட்டத்திற்கான அயனியாக்க ஆற்றல்

7. போர் அணு மாதிரியின் குறைபாடுகளைக் கூறுக.

(அ) ஹைட்ரஜனைப் போன்ற அணுக்களுக்கு மட்டுமே பொருத்தமானது.

(ஆ) ஹைட்ரஜன் நிறமாலையில் காணப்படும், நுண்வரியமைப்புக்கு விளக்கம் தரவில்லை.

(இ) நிறமாலைவரிகளின் செறிவில் காணப்படும் மாற்றங்களுக்கான விளக்கம் தரவில்லை.

(ஈ) எலக்ட்ரான்களின் பகிர்வு தொடர்பான முழுமையான விளக்கமும் தரப்படவில்லை.

8. மீச்சிறு அணுகு தொலைவு அல்லது தொடுகை தொலைவு என்றால் என்ன?

அணுக்கருவை நோக்கி நேராக ஓர் ஆல்பா துகள் செல்லும்போது 180° கோணத்தில் எதிரொளிப்பு அடைவதற்கு முன், ஆல்பா துகளுக்கும் அணுக்கருவுக்கும் இடையே உள்ள சிறும தொலைவு மீச்சிறு - அணுகு தொலைவு எனப்படும்.

9. மோதல் காரணி- வரையறுக்கவும்.

அணுக்கருவின் மையத்திற்கும், ஆல்பா துகள் அதிக தொலைவில் உள்ளபோது அதன் திசைவேக வெக்டரின் திசைக்கும் இடைப்பட்ட செங்குத்துத் தொலைவானது, மோதல் காரணி என வரையறுக்கப்படுகிறது.

10. தனிமத்தின் அணுக்கருவின் குறியீட்டு முறையை எழுதுக. அதில் ஒவ்வொரு உறுப்பும் எதைக் குறிக்கின்றன?

$$\text{குறியீடு} \rightarrow \frac{A}{Z}X$$

X - தனிமத்தின் வேதிக் குறியீடு

A - நிறை எண்

Z - அணு எண்

11. ஐசோடோப்பு என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு ஒன்று தருக.

சமமான அணு எண் மற்றும் வேறுபட்ட நிறைஎண் கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள்

எடுத்துக்காட்டு: 1_1H (ஹைட்ரஜன்), 2_1H (டியூட்டீரியம்) மற்றும் 3_1H (டிரிட்டீரியம்)

12. ஐசோடோன் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு ஒன்று தருக.

சம எண்ணிக்கையில் நியூட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள்

(எ.கா): ${}^{12}_5B$ மற்றும் ${}^{13}_6C$.

13. ஐசோபார் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு ஒன்று தருக.

சமமான நிறை எண் மற்றும் வேறுபட்ட அணு எண் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள்

எடுத்துக்காட்டு: ${}^{40}_{20}\text{Ca}$, ${}^{40}_{17}\text{Cl}$, ${}^{40}_{18}\text{Ar}$

14. வரையறு- அணுநிறை அலகு

அணு நிறை அலகு (u) என்பது கார்பன் ஐசோடோப்புகளில் காணப்படும் ${}^{12}_6\text{C}$ ஐசோடோப்பின் நிறையில் 12 இல் ஒரு பங்கு ஆகும்.

$$1u = 1.660 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

15. அனைத்து அணுக்கருக்களின் ($Z > 10$) அணுக்கரு அடர்த்தி மாறிலி எனக் காட்டுக.

$$\text{அணுக்கரு அடர்த்தி } \rho = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R_0^3}$$

அணுக்கரு அடர்த்தி நிறை எண்ணைச் சார்ந்தது அல்ல. எனவே அனைத்து அணுக்கருக்களும் ($Z > 10$) ஒரே அடர்த்தியைக் கொண்டிருக்கும்.

$$\rho = 2.3 \times 10^{17} \text{ kg m}^{-3}$$

16. நிறை குறைபாடு என்றால் என்ன?

அணுக்கருத்துகளின் மொத்த நிறைக்கும் அணுக்கருவின் நிறைக்கும் உள்ள வேறுபாடு

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - M$$

17. அணுக்கருவின் பிணைப்பாற்றல் என்றால் என்ன? அதன் கோவையை எழுதுக

அணுக்கரு துகள்கள் இணைந்து அணுக்கரு உருவாகும்போது குறையும் நிறைக்கு சமமான ஆற்றல் பிணைப்பு ஆற்றல் எனப்படும்.

$$BE = (Zm_p + Nm_n - M)c^2$$

18. ஒரு அணு நிறை அலகிற்கு சமமான ஆற்றல் மதிப்பைக் கணக்கிடுக.

ஜன்ஸ்டனின் நிறை - ஆற்றல் சமன்பாட்டிலிருந்து ஒரு அணு நிறை அலகிற்குச் சமமான ஆற்றல்

$$1u = 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 \\ = 14.94 \times 10^{-11} \text{ J} \approx 931 \text{ MeV}$$

19. நியூக்ளியான் ஒன்றுக்கான பிணைப்பாற்றல் என்பதன் அர்த்தத்தை கூறுக.

அணுக்கரு ஒன்றிலிருந்து ஒரு நியூக்ளியானை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் ஆற்றல்

$$\overline{BE} = \frac{(Zm_H + Nm_n - M_A)c^2}{A}$$

20. கதிரியக்கம் என்றால் என்ன?

ஒரு தனிமத்திலிருந்து α, β மற்றும் γ கதிரிகள் தன்னிச்சையாக உமிழப்படும் நிகழ்வு கதிரியக்கம் எனப்படும்.

இத்தகைய தனிமங்கள் கதிரியக்க தனிமங்கள் எனப்படும்

21. குறியீட்டு முறையில் பின்வருவனவற்றை எழுதுக:

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

(i) ஆல்பா சிதைவு	(ii) பீட்டா சிதைவு	(iii) காமா சிதைவு
${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-2}Y + {}^4_2He$	${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + e^- + \bar{\nu}$	${}^A_ZX^* \rightarrow {}^A_ZX + \gamma$

22. ஆல்பா சிதைவில் நிலைத்தன்மையற்ற ஒரு அணுக்கரு ஏன் 4_2He அணுக்கருவை உமிழ்கிறது? நான்கு தனித்தனி நியூக்ளியான்களை அது ஏன் உமிழ்வதில்லை?

${}^{238}_{92}U$ அணுக்கருவானது நான்கு தனித்தனி நியூக்ளியான்களை வெளியிடுவதன் மூலம் சிதைவுற்றால், சிதைவு ஆற்றல் எதிர்க்குறி கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

எனவே விளைவுப் பொருள்களின் மொத்த நிறையானது, தாய் அணுக்கருவின் நிறையை விட அதிகமாக இருக்கும்.

ஆற்றல் மாறா விதிப்படி இத்தகைய நிகழ்வு இயற்கையில் ஏற்படாது.

23. அணுக்கருவின் சராசரி ஆயுட்காலம் என்றால் என்ன? அதன் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

சராசரி ஆயுட்காலம் = $\frac{\text{அனைத்து அணுக்களின் ஆயுட்காலங்களின் கூடுதல் அல்லது தொகையீடு}}{\text{தொடக்கத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை}}$

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

24. அணுக்கருவின் அரை ஆயுட்காலம் என்றால் என்ன? அதன் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

தொடக்கத்தில் உள்ள அணுக்களில் பாதிளவு சிதைவடைய எடுத்துக்கொள்ளும் காலம்

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

25. கதிரியக்கச் செயல்பாடு அல்லது சிதைவு வீதம் என்றால் என்ன? அதன் அலகு என்ன? MAR-23

ஒரு வினாடியில் சிதைவடையும் அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை சிதைவு வீதம் எனப்படும்.

கதிரியக்கச் செயல்பாட்டின் SI அலகு பெக்கொரல் (Bq) மற்றும் கியூரி (C)

26. கியூரி வரையறுக்கவும்

ஒரு கிராம் ரேடியம் ஒரு வினாடியில் உமிழும் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை.

ஒரு வினாடிக்கு 3.7×10^{10} சிதைவுகள்

27. நியூட்ரான் மற்றும் புரோட்டான் ஆகியவை எந்த துகள்களினால் ஆனவை?

ஒரு புரோட்டான் = 2 மேல் குவார்க்குகள் மற்றும் 1 கீழ் குவார்க்

ஒரு நியூட்ரான் = 2 கீழ் குவார்க்குகள் மற்றும் 1 மேல் குவார்க்

பெருவினாக்கள்

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

தத்துவம்:

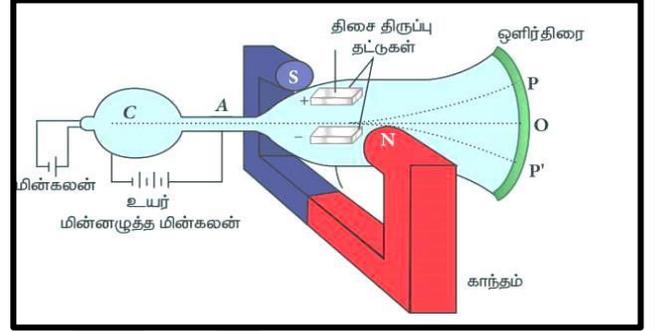
கேதோடு கதிர்கள் மின் மற்றும் காந்தப் புலத்தால் விலகலடையும்.

அமைப்பு:

உயர் வெற்றிட மின்னிறக்கக் குழாய் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கேதோடிலிருந்து வெளியேறும் கேதோடு கதிர்கள் குறுகிய கற்றையாக ஆனோடு நோக்கி அனுப்பப்படுகின்றன.

பிறகு குறிப்பிட்ட மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் உள்ள உலோகத் தகடுகளுக்கு இடையே செலுத்தப்படுகின்றன.



மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களுக்கு இடையில் மின்னிறக்கக் குழாய் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

கேதோடு கதிர்கள் ZnS பூசப்பட்ட திரையில் பட்டவுடன் ஒரு ஒளிர்வுப் புள்ளி தோன்றுகிறது.

கேதோடு கதிர்களின் திசைவேகத்தைக் கண்டறிதல்:

தகடுகளுக்கிடையே மின்புலத்தை நிறுவியபின் காந்தப் புலத்தை சரிசெய்து கேதோடு கதிர்களை முதலில் இருந்த O புள்ளியை வந்தடையுமாறு செய்யப்படுகிறது.

மின்விசை = காந்த விசை

$$eE = eBv$$

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

மின்னூட்ட எண்ணைக் கண்டறிதல் :

கேதோடில் எலக்ட்ரான் கற்றை பெறும் மின்னழுத்த ஆற்றலானது அது ஆனோடை அடையும் போது பெற்றுள்ள இயக்க ஆற்றலுக்குச் சமம்

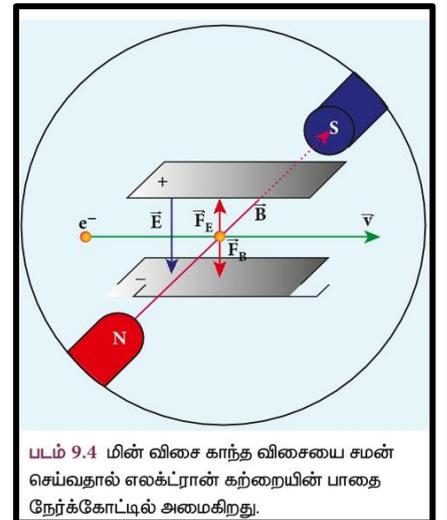
$$eV = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{e}{m} = \frac{v^2}{2V}$$

v ன் மதிப்பை பிரதியிட

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

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



படம் 9.4 மின் விசை காந்த விசையை சமன் செய்வதால் எலக்ட்ரான் கற்றையின் பாதை நேர்க்கோட்டில் அமைகிறது.

சீரான மின் புலத்தால் மட்டும் மின் துகளின் பாதையில் உருவாகும் விலக்கம்:

காந்தப்புலத்தை நிறுத்திய பிறகு மின்புலத்தால் மட்டும் விலக்கம் ஏற்படுகிறது.

$$F_e = eE \rightarrow (1)$$

எலக்ட்ரானின் முடுக்கம் $a_e = \frac{1}{m} F_e \rightarrow (2)$

(1) மற்றும் (2) இல் இருந்து $a_e = \frac{e}{m} E$

திரையில் எலக்ட்ரான் கற்றை முதலில் விழுந்த நிலையில் இருந்து தற்போது அடைந்துள்ள விலக்கம் = y

கேதோடு கதிர்களின் மேல்நோக்கிய தொடக்க திசைவேகம் $u = 0$

மின் புலத்தகடுகளின் நீளம் = l

மின்புலத்தை கடக்க கேதோடு கதிர்கள் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் $t = \frac{l}{v}$

தகடுகளின் முடிவில் கேதோடு கதிர்கள் அடையும் விலக்கம்

$$y' = ut + \frac{1}{2} at^2$$

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

திரையில் ஏற்படும் விலக்கம் $y = Cy'$

$$y = C \frac{1}{2} \frac{e}{m} \frac{l^2 B^2}{E}$$

$$\frac{e}{m} = \frac{2yE}{Cl^2 B^2}$$

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

2. எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பைக் கண்டறிய உதவும் மில்லிகன் எண்ணெய்த் துளி ஆய்வினை விவரிக்கவும்?

எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பைக் காண பயன்படுகிறது.

மின் புலத்தை சரிசெய்து எண்ணெய்த்துளியை மேல்நோக்கியோ அல்லது கீழ்நோக்கியோ நகரச்செய்யலாம். அல்லது புலத்திலேயே நிலையாக இருத்தி வைக்க முடியும்.

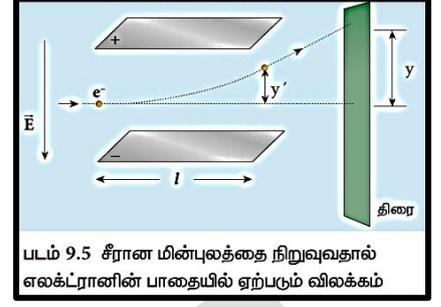
செய்முறை அமைப்பு:

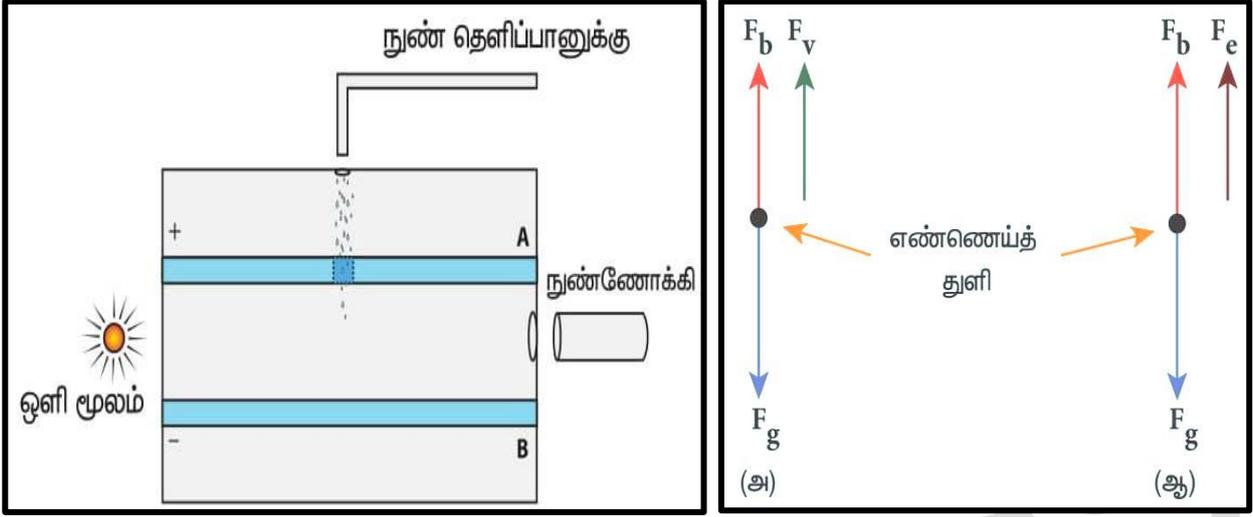
20cm விட்டம் கொண்ட இரு உலோகத்தட்டுகள், 1.5cm இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்பட்டு கண்ணாடி கலனால் சூழப்பட்டுள்ளன.

மேல் தட்டு A ல் உள்ள சிறிய துளை வழியாக நுண்தெளிப்பான் மூலம் கிளிசரின் போன்ற அதிக பாகுநிலை கொண்ட திரவம் தெளிக்கப்படும்போது, ஈர்ப்பு விசையினால் கீழே விழுகின்றன.

X கதிர்களால் சில எண்ணெய்த் துளிகள் மின்னூட்டத்தைப் பெறுகின்றன.

மின்புலத்தை மாற்றுவதன் மூலம் எண்ணெய்த் துளியின் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.





துளியின் மீது செயல்படும் விசைகள்:

அ) புவியீர்ப்பு விசை $F_g = mg$

ஆ) மின் விசை $F_e = qE$

இ) மிதப்பு விசை F_b

ஈ) பாகியல் விசை F_v

எண்ணெய்த் துளியின் ஆரம் காணல்:

மின்புலம் இல்லாத நிலையில், எண்ணெய்த்துளி கீழ்நோக்கி முடுக்கம் அடைகிறது.

காற்றினால் ஏற்படும் பாகியல் விசையினால் எண்ணெய்த் துளி சீரான முற்றுத் திசைவேகத்தை அடைகிறது.

எண்ணெய்த் துளி மீது செயல்படும் புவியீர்ப்பு விசை $F_g = \rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g$

காற்றினால் செயல்படும் மேல்நோக்கிய விசை(மிதப்பு விசை) $F_b = \sigma \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g$

எண்ணெய்த்துளி முற்றுத்திசைவேகத்தை அடையும் போது, பாகியல் விசையானது கீழ்நோக்கிய நிகர விசைக்கு சமம்.

ஸ்டோக்ஸ் விதிப்படி, பாகியல் விசை $F_v = 6 \pi \eta r v$

விசைகளின் சமநிலைக்கான சமன்பாடு $F_g = F_b + F_v$

$$\rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g = \sigma \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g + 6 \pi \eta r v$$

$$\frac{4}{3} \pi r^3 (\rho - \sigma) g = 6 \pi \eta r v$$

$$r = \left[\frac{9 \eta v}{2(\rho - \sigma) g} \right]^{\frac{1}{2}}$$

மின்னூட்ட மதிப்பைக் காணல்:

எண்ணெய்த்துளிகளை சுற்றி மின்புலத்தை ஏற்படுத்தும்போது, அதன் மீது ஒரு மேல் நோக்கிய மின் விசை செயல்படுகின்றது.

மின்புலத்தை சரிசெய்து, ஒரு துளியை நிலையாக நிறுத்தி வைக்கும் போது பாகியல் விசை எதுவும் செயல்படாது.

எண்ணெய்த் துளி மீது செயல்படும் நிகர விசை $F_e + F_b = F_g$

$$qE + \sigma \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g = \rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g$$

$$q = \frac{4}{3E} \pi r^3 (\rho - \sigma) g$$

r மதிப்பை பிரதியிட

$$q = \frac{18\pi}{E} \left[\frac{\eta^3 v^3}{2(\rho - \sigma)g} \right]^{\frac{1}{2}}$$

இந்த ஆய்வின் மூலம் மில்லிகன் எண்ணெய்த்துளிகளின் மின்னூட்ட மதிப்பு

$e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ என்ற அடிப்படை மதிப்பின் முழு மடங்குகளாக இருப்பதை கண்டறிந்தார்.

3. போர் அணு மாதிரியைப் பயன்படுத்தி ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஆற்றலுக்கான கோவையைத் தருவிக்கவும் .

n ஆவது சுற்றுப்பாதையின் நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் $U_n = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n}$

n ஆவது சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்

$$r_n = \frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m e^2} \frac{n^2}{Z}$$

$$U_n = -\frac{1}{4\epsilon_0^2} \frac{Z^2 m e^4}{n^2 h^2}$$

n ஆவது சுற்றுப்பாதையில் எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல் $KE_n = \frac{1}{2} m v_n^2 = \frac{1}{8\epsilon_0^2} \frac{Z^2 m e^4}{n^2 h^2}$

$$U_n = -2 KE_n$$

n ஆவது சுற்றுப்பாதையின் மொத்த ஆற்றல்

$$E_n = KE_n + U_n$$

$$E_n = -KE_n$$

$$E_n = -\frac{1}{8\epsilon_0^2} \frac{Z^2 m e^4}{n^2 h^2}$$

ஹைட்ரஜன் அணுவுக்கு $Z = 1$

$$E_n = -\frac{1}{8\epsilon_0^2} \frac{m e^4}{n^2 h^2} \text{ joule}$$

n என்பது முதன்மை குவாண்டம் எண்

எலக்ட்ரான் அணுக்கருவுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளதை எதிர்க்குறி காட்டுகிறது.

m, e, h மதிப்புகளை பிரதியிட்டால்

$$E_n = -13.6 \frac{1}{n^2} eV$$

அடிநிலை ஆற்றல்

$$E_1 = -13.6 eV$$

முதல் கிளர்வு ஆற்றல்

$$E_2 = -3.4 eV$$

இரண்டாவது கிளர்வு ஆற்றல்

$$E_3 = -1.51 eV$$

4. நிறை எண்ணைப் பொருத்து சராசரி பிணைப்பாற்றலின் மாறுபாட்டை வரைபடத்துடன் விளக்கி அதன் இயல்புகளை விளக்குக. MAR 20

நிறை எண்ணின் மதிப்பு கூடக்கூட \overline{BE} ன் மதிப்பு அதிகரித்து $A = 56$ இல் (இரும்பு) பெரும் மதிப்பை (8.8 MeV) அடைந்து, அதன் பிறகு மெதுவாகக் குறைகிறது.

நிறை எண் $A = 40$ இலிருந்து 120 வரை \overline{BE} மதிப்பு 8.5 MeV . இவை அதிக நிலைத்தன்மையுடையது. கதிரியக்கத்தன்மை அற்றது.

120 க்கு மேல் \overline{BE} இன் மதிப்பு மெதுவாகக் குறைகிறது.

எ.கா: யுரேனியத்தின் \overline{BE} மதிப்பு 7.6 MeV இவை நிலைத்தன்மை அற்றது. கதிரியக்கத் தன்மை கொண்டவை.

$A < 28$ கொண்ட இரு இலேசான அணுக்கருக்கள் சேர்ந்து $A < 56$ கொண்ட ஒரு அணுக்கருவை உருவாக்கும்போது இறுதி அணுக்கருவின் \overline{BE} மதிப்பு தொடக்க அணுக்கருவின் மதிப்பை விட அதிகமாக இருக்கும்.

அணுக்கரு இணைவு:

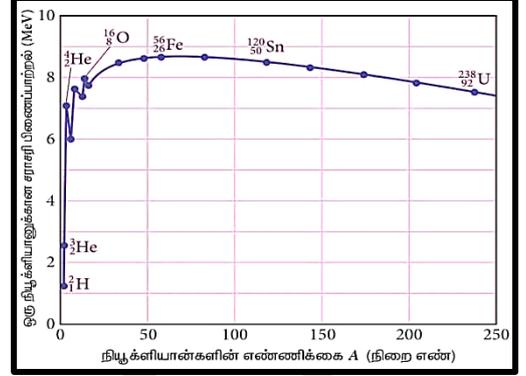
இரு இலேசான தனிமங்கள் இணைந்து ஒரு அணுக்கருவை உருவாக்கும்போது, ஏராளமான ஆற்றல் வெளிப்படுகின்றது.

ஹைட்ரஜன் குண்டில் பயன்படுகிறது.

அணுக்கரு பிளவு:

கனமான தனிமத்தின் அணுக்கருவைப் பிளவு செய்து இரண்டு அல்லது அதற்கு மேலான அணுக்கருக்களை உருவாக்கும்போதும் ஏராளமான ஆற்றல் வெளிப்படுகின்றன.

அணு குண்டின் தத்துவமாக இது விளங்குகிறது.



5. அணுக்கரு விசையைப் பற்றி விளக்குக.

அணுக்கருவானது புரோட்டான்களையும் நியூட்ரான்களையும் கொண்டது. புரோட்டான்கள் மிக நெருக்கமாக உள்ளதால் அவற்றுக்கிடையே செயல்படும், மிக வலிமையான நிலைமின்னியல் விலக்கு விசையால் அணுக்கரு சிதறிப்போக வேண்டும். ஆனால் அவ்வாறு நிகழவில்லை.

இதன் மூலம் கூலும் விலக்கு விசையை விட வலிமையான கவர்வு விசை ஒன்று செயல்பட வேண்டும் என்பது தெளிவாகிறது. இந்த கவர்வு விசை அணுக்கரு விசை எனப்படும்.

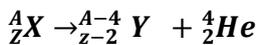
அணுக்கரு விசையின் பண்புகள்

- மிகவும் குறுகிய எல்லைக்குள் செயல்படக்கூடியது. ஒரு சில பெர்மி தொலைவு வரை மட்டுமே செயல்படுகிறது.
- இயற்கையிலேயே மிகவும் வலிமையானது
- இது ஒரு கவர்வு விசையாகும் மேலும் $p-p, n-p, n-n$ இடையே சம வலிமையுடன் செயல்படுகின்றது.
- அணுக்கரு விசை எலக்ட்ரான்களின் மீது செயல்படாது. எனவே, அது வேதியியல் பண்புகளை மாற்றியமைப்பதில்லை

6. ஆல்பா சிதைவு நிகழ்வினை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

அணுக்கரு ஒன்று α -துகளை வெளியிடும்போது இரு புரோட்டான்களையும் இரு நியூட்ரான்களையும் இழக்கின்றது.

அணு எண் இரண்டும், நிறை எண் நான்கும் குறையும்.



எடுத்துக்காட்டு : யுரேனியம் அணுக்கரு ஆல்பா துகளை வெளியிட்டு தோரியமாக மாறுதல். ${}^{238}_{92} \text{U} \rightarrow {}^{234}_{90} \text{Th} + {}^4_2 \text{He}$

சேய் அணுக்கரு மற்றும் ஆல்பா அணுக்கருவின் மொத்த நிறை தாய் அணுக்கருவின் நிறையைவிடக் குறைவாக இருக்கும். இந்த நிறை வேறுபாடு ஆற்றலாக வெளிப்படுகின்றது. இந்த ஆற்றல் சிதைவு ஆற்றல் எனப்படும்.

$$\text{சிதைவு ஆற்றல் } Q = (m_x - m_y - m_\alpha)c^2$$

தன்னியல்பு சிதைவுக்கு (இயற்கைக் கதிரியக்கம்) $Q > 0$

α சிதைவு நிகழ்வில் $Q > 0$

தன்னியல்பு அற்ற சிதைவுக்கு $Q < 0$

7. பீட்டா சிதைவு நிகழ்வினை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

பீட்டா சிதைவின் போது, கதிரியக்க அணுக்கரு எலக்ட்ரான் அல்லது பாசிட்ராணை வெளிவிடுகிறது.

எலக்ட்ரான் வெளியிடப்பட்டால் β^- சிதைவு என்றும், பாசிட்ரான் வெளியிடப்பட்டால் β^+ சிதைவு என்றும் அழைக்கப்படும்.

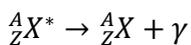
பாசிட்ரான் என்பது எலக்ட்ரான் நிறையும் $+e$ மின்னூட்டமும் கொண்ட எலக்ட்ரானின் எதிர்முகள்

β^- சிதைவு	β^+ சிதைவு
நிறை எண் மாறாது. அணு எண் ஒன்று அதிகரிக்கும்	நிறை எண் மாறாது. அணு எண் ஒன்று குறையும்.
${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + e^- + \bar{\nu}$	${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-1}^AY + e^+ + \nu$
அணுக்கரு X இல் உள்ள ஒரு நியூட்ரான், ஒரு எலக்ட்ரான் மற்றும் ஒரு நியூட்ரினோவை வெளியிட்டு புரோட்டானாக மாறுகிறது.	அணுக்கரு X இல் உள்ள ஒரு புரோட்டான், ஒரு பாசிட்ரான் மற்றும் ஒரு நியூட்ரினோவை வெளியிட்டு நியூட்ரானாக மாறுகிறது.
$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}$	$p \rightarrow n + e^+ + \nu$
எ.கா: கார்பன் நைட்ரஜனாக மாறுதல் ${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow {}_{7}^{14}\text{N} + e^- + \bar{\nu}$	எ.கா: சோடியம் நியானாக மாறுதல் ${}_{11}^{22}\text{Na} \rightarrow {}_{10}^{22}\text{Ne} + e^+ + \nu$

8. காமா சிதைவு நிகழ்வினை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

α மற்றும் β சிதைவுகளில் சேய் அணுக்கரு பெரும்பாலும் கிளர்வுற்ற நிலையிலேயே காணப்படும். கிளர்வு நிலையின் ஆயுட்காலம் 10^{-11} s

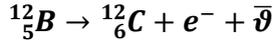
கிளர்வு நிலை அணுக்கரு குறைந்த ஆற்றல் நிலைக்குத் திரும்பும்போது, γ கதிர் போட்டான்களை வெளிவிடும்.



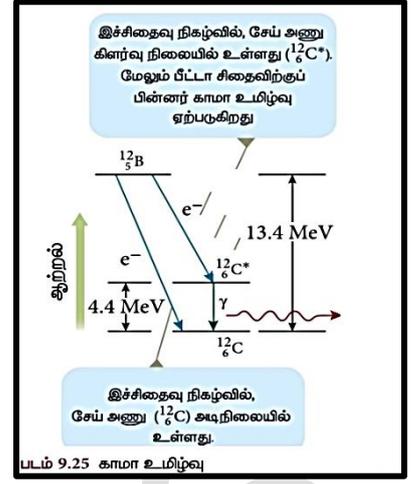
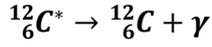
காமா சிதைவில் நிறை எண் மற்றும் அணு எண் மாறாது.

போரான் பீட்டா சிதைவு இரு வழிகளில் நடைபெறுகிறது

13.4 MeV ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரானை வெளியிட்டு நேரடியாக அடி நிலையிலுள்ள கார்பனாக மாறுகிறது.



9.0 MeV ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரானை வெளியிட்டு கிளர்வு நிலையிலுள்ள கார்பனாக மாறுகிறது. பின்பு 4.4 MeV ஆற்றல் கொண்ட γ போட்டானை வெளியிட்டு அடி நிலைக்கு வருகிறது.



9. கதிரியக்க சிதைவு விதியை தருவிக்க. (AUG 21)

ஒரு குறிப்பிட்ட கணத்தில், ஓரலகு நேரத்தில் நடைபெறும் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை (சிதைவு வீதம்) ஆனது, அக்கணத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

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

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

λ என்பது சிதைவு மாறிலி

எதிர்க்குறியானது நேரம் செல்லச் செல்ல அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை குறையும் என்பதைக் காட்டுகிறது.

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

$dN \rightarrow dt$ நேரத்தில் சிதைவடையும் அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை.

$N_0 \rightarrow t = 0$ நேரத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை

எந்த ஒரு t கணத்திலும் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை $\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -\int_0^t \lambda dt$

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

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

நேரத்தைப் பொருத்து அணுக்களின் எண்ணிக்கை அடுக்குக்குறி முறைப்படி குறையும், இந்த சமன்பாடு கதிரியக்கச் சிதைவு விதி எனப்படும்.

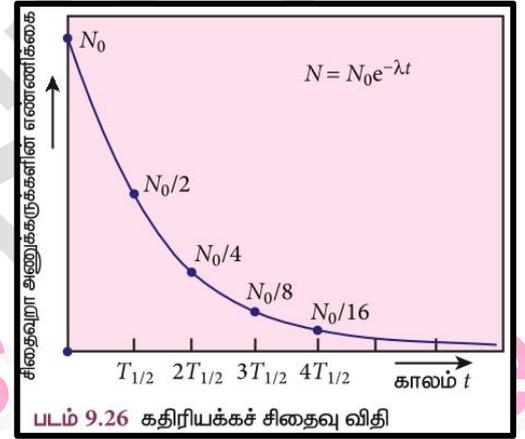
இந்த சமன்பாடு எந்தவொரு கணத்திலும் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட பயன்படும்.

10. நியூட்ரினோவின் பண்புகளை விளக்கி பீட்டா சிதைவில் அதன் பங்கினை எடுத்துரைக்க

பீட்டா சிதைவில், பீட்டா துகள்கள் தொடர்ச்சியான ஆற்றல் மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

ஆற்றல் மாறா விதி மற்றும் உந்தம் மாறா விதிப்படி எலக்ட்ரான் மற்றும் சேய் அணுக்கருவின் ஆற்றல் தனித்த மதிப்புகளைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

எனவே பீட்டா துகளின் ஆற்றல் ஏன் தொடர்ச்சியான மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளது என்பதை விளக்க இயலவில்லை.



இதனை விளக்குவதற்கு, பீட்டா சிதைவில் மூன்றாவதாக ஒரு துகள் இருக்க வேண்டும் என்று பவுலி என்பார் எடுத்துரைத்தார். இத்துகள் நியூட்ரினோ எனப்படும்.

நியூட்ரினோவின் பண்புகள் (MAR 2020)

- மின்னூட்டம் சுழி .
- எதிர்த்துகள் - எதிர் நியூட்ரினோ
- மிகச்சிறிய நிறையை பெற்றுள்ளது.
- பருப்பொருளுடன் மிக மிகக் குறைந்த அளவே இடைவினை புரிகிறது.
- கண்டுபிடிப்பது மிகவும் கடினம்.

11. கார்பன் காலக்கணிப்பை விளக்கவும்

பீட்டா சிதைவின் ஒரு முக்கியமான பயன்பாடு

பழங்காலப் பொருள்களின் வயதைக் கண்டறிய பயன்படுகிறது.

அனைத்து உயிரினங்களும் காற்றிலிருந்து CO_2 ஐ உட்கவர்கின்றன.

உட்கவரப்பட்ட CO_2 வில் பெரும் பகுதி ^{12}C ஆகவும், மிகவும் சிறிய பகுதி கதிரியக்க ^{14}C ஆகவும் உள்ளது (அரை ஆயுட்காலம் 5730 ஆண்டுகள்)

வளிமண்டலத்திலுள்ள கார்பன் - 14 தொடர்ந்து சிதைவடைகிறது. அதே நேரத்தில், விண்வெளியிலிருந்து வரும் காஸ்மிக் கதிர்கள் வளிமண்டல அணுக்களுடன் தொடர்ந்து மோதுவதால் ^{14}C ஆனது உருவாகிக் கொண்டேயிருக்கும்.

எனவே வாழும் உயிர் ஒன்றில் $^{14}C : ^{12}C$ விகிதம் மாறாமல் இருக்கும்.

உயிரினம் இறந்தவுடன் CO_2 உட்கவரவது நின்று விடுகிறது. ^{14}C சிதைவு காரணமாக, இறந்த உயிரினத்தின் உடலில் உள்ள $^{14}C : ^{12}C$ விகிதம் குறையத் தொடங்குகிறது.

மண்ணுக்குள் புதைந்த ஒரு பழங்கால மரத்தின், $^{14}C : ^{12}C$ விகிதம் அறியப்பட்டால் மரத்தின் வயதைக் கணக்கிட முடியும்.

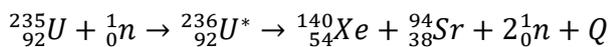
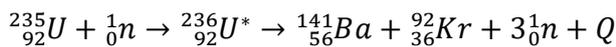
12. அணுக்கரு பிளவு நிகழ்வினையும் அதன் பண்புகளையும் எடுத்துரைக்க?

அணுக்கரு பிளவு

ஒரு கனமான அணுக்கரு இரு சிறிய அணுக்கருக்களுடன் அதிக அளவிலான ஆற்றலும் வெளிப்படும் வண்ணம் பிளவுறும் நிகழ்வு அணுக்கரு பிளவு எனப்படும்.

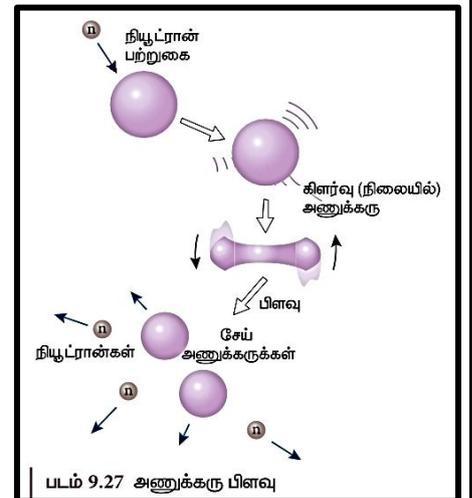
பிளவின் போது நியூட்ரான்களும் வெளிப்படுகின்றன. அணுக்கரு பிளவில் வெளிப்படும் ஆற்றல் வேதிவினைகளில் வெளிப்படும் ஆற்றலைவிட பல மடங்கு அதிகம்.

பெரும்பான்மையாக நிகழும் பிளவு வினைகள் :



Q – பிளவுறும் போது வெளிப்படும் ஆற்றல்

ஒரு குறை வேக நியூட்ரானை யுரேனியம் அணுக்கரு உட்கவரும் போது $^{236}_{92}U^*$ என்ற கிளர்வு நிலைக்குச்



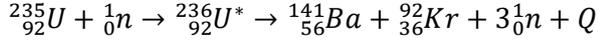
படம் 9.27 அணுக்கரு பிளவு

செல்கிறது. $10^{-12}s$ நேரத்தில் 2 அல்லது 3 நியூட்ரான்களுடன் கூடிய இரு சேய் அணுக்கருக்களாகச் சிதைவுறுகிறது.

ஒவ்வொரு வினையிலிருந்தும் சராசரியாக 2.5 நியூட்ரான்கள் வெளிப்படுகின்றன.

ஒரு பிளவில் வெளிப்படும் ஆற்றல்

அதிக வாய்ப்புள்ள அணுக்கரு பிளவு வினையானது,



$${}^{235}_{92}U \text{ இன் நிறை} = 235.045733u$$

$${}_0^1n \text{ இன் நிறை} = 1.008665 u$$

$$\text{வினைபடு பொருள்களின் மொத்த நிறை} = 236.054398 u$$

$${}^{141}_{56}Ba \text{ இன் நிறை} = 140.9177 u$$

$${}^{92}_{36}Kr \text{ இன் நிறை} = 91.8854 u$$

$$3 \text{ நியூட்ரான்களின் நிறை} = 3.025995 u$$

$$\text{வினைவிளை பொருள்களின் மொத்த நிறை} = 235.829095 u$$

$$\text{நிறை இழப்பு} \quad \Delta m = 0.225303 u$$

$$\text{ஒவ்வொரு பிளவிலும் வெளிப்படும் ஆற்றல்} = 0.225303 \times 931MeV = 200MeV$$

தொடர் வினை

ஒரு ${}^{235}_{92}U$ அணுக்கரு பிளவுறும்போது மூன்று நியூட்ரான்கள் உருவாகின்றன.

அவை மூன்றும், மூன்று ${}^{235}_{92}U$ அணுக்கருக்களைப் பிளந்து 9 நியூட்ரான்களை உருவாக்குகின்றன. இந்த 9 நியூட்ரான்கள் மேலும் 27 நியூட்ரான்களை உருவாக்குகின்றன. நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை பெருக்குத் தொடரில் அதிகரிக்கிறது. இதுவே தொடர்வினை எனப்படுகிறது.

தொடர் வினைகளின் வகைகள்

(அ) கட்டுப்பாடற்ற தொடர்வினை: நியூட்ரான் எண்ணிக்கை முடிவில்லாமல் பெருகுவதால் மிகக்குறைந்த நேரத்திலேயே மொத்த ஆற்றலும் வெளிப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: அணுகுண்டு

(ஆ) கட்டுப்பாட்டிலுள்ள தொடர்வினை: நியூட்ரான்களின் சராசரி ஒன்று என்றளவில் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இதில் வெளிப்படும் ஆற்றலை சேமிக்க இயலும்.

எடுத்துக்காட்டு: அணுக்கரு உலை

13. அணுக்கரு இணைவினை விளக்கி விண்மீன்களில் ஆற்றல் உருவாதலை விரிவாக எழுதுக.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குறைந்த நிறை கொண்ட ($A < 20$) அணுக்கருக்கள் இணைந்து அதிக நிறை கொண்ட அணுக்கருவை உருவாக்கும் நிகழ்வு அணுக்கரு இணைவு எனப்படும்.

அறை வெப்ப நிலையில் அணுக்கரு இணைவு நிகழாது. ஏனெனில், அணுக்கருக்கள் நெருங்கும்போது கூலும் விலக்கு விசையினால் கடுமையாக விலக்கப்படுகின்றன.

$10^7 K$ வெப்பநிலையில் மட்டுமே அணுக்கரு இணைவு நிகழும். எனவே இந்நிகழ்வு வெப்ப அணுக்கரு வினை எனப்படும்.

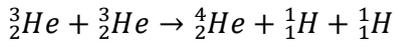
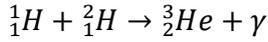
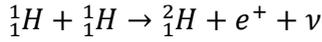
விண்மீன்களில் ஆற்றல் உருவாதல்:

விண்மீன்களின் வெப்பநிலை $10^7 K$ அளவில் இருப்பதால் இயற்கையிலேயே அணுக்கரு இணைவு நடைபெறுகிறது.

சூரியன் உட்பட பெரும்பாலான விண்மீன்களில் ஹைட்ரஜன் இணைந்து ஹீலியமும் சில விண்மீன்களில் ஹீலியம் இணைந்து அதிக நிறையுடைய தனிமங்களும் உருவாகின்றன.

சூரியனின் உட்பகுதி வெப்ப நிலை $1.5 \times 10^7 K$. ஒவ்வொரு வினாடியும் $6 \times 10^{11} kg$ ஹைட்ரஜன் ஹீலியமாக மாறுகிறது.

பெத்தே என்பாரின் கருத்துப்படி சூரியனின் ஆற்றல் புரோட்டான்- புரோட்டான் சுற்று எனப்படும் இணைவு வினையினால் உருவாகிறது. இச்சுற்று மூன்று படிநிலைகளைக் கொண்டது,



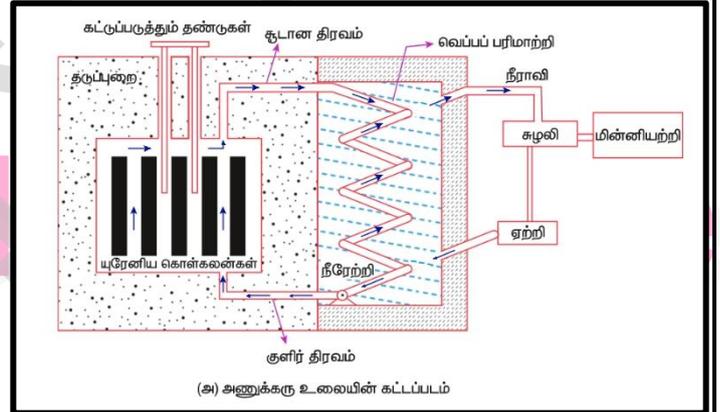
இந்த வினைகளில் உருவாகும் மொத்த ஆற்றலின் மதிப்பு $27 MeV$.

14. படத்தின் உதவியுடன் அணுக்கரு உலை வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்கவும்

அணுக்கரு உலை என்பது தற்சார்புடைய கட்டுப்படுத்தப்பட்ட தொடர்வினை நடைபெறும் அமைப்பு.

அறிவியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் மின்திறன் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.

முதல் அணுக்கரு உலை நு. பெர்மி என்பவரால் 1942 இல் சிகாகோ நகரில் கட்டப்பட்டது.



அணுக்கரு உலையின் முக்கிய பாகங்கள் :

எரிபொருள் (பிளவுக்கு உட்படும் பொருள்)

- யுரேனியம் அல்லது புளுட்டோனியம் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது.
- இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனியத்தில் 0.7% ${}^{235}_{92}U$ உள்ளது. 99.3% ${}^{238}_{92}U$ உள்ளது.
- செறிவூட்டப்பட்ட, யுரேனியத்தில் $2 - 4\%$ ${}^{235}_{92}U$ உள்ளது.

நியூட்ரான் மூலம்

- தொடர் வினைநயத் துவக்குவதற்கு பயன்படுகிறது.
- புளுட்டோனியம் அல்லது பொலோனியத்துடன் பெரிலியம் கலந்த கலவை நியூட்ரான் மூலமாகப் பயன்படுகிறது.
- அணுக்கரு வினைகள் தொடர்ந்து நடைபெறுவதற்கு குறைவேக நியூட்ரான்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தணிப்பான்கள்

- வேக நியூட்ரான்களை குறைவேக நியூட்ரான்களாக மாற்றுகிறது.
- நீர், கனநீர், மற்றும் கிராபைட் ஆகியன தணிப்பான்களாகப் பயன்படுகின்றன.

கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள்:

- அணுக்கரு பிளவு வினை நடைபெறும் வீதத்தை கட்டுப்படுத்த பயன்படுகின்றன.
- காட்மியம் அல்லது போரான் ஆகியன கட்டுப்படுத்தும் தண்டாகப் பயன்படுகிறது.
- சராசரி நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஒன்று எனில் செயல்பாட்டு நிலை
- ஒன்றை விட அதிகம் எனில் மீச்செயல்பாட்டு நிலை

தடுப்பு அமைப்பு

- கதிர்வீச்சுகளிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ள 2 – 2.5 m தடிமனுள்ள கான்கிரீட் சுவரானது அணுக்கரு உலையைச் சுற்றி அமைக்கப் படுகிறது.

குளிர்விக்கும் அமைப்பு:

- அணுக்கரு உலையில் உருவாகும் வெப்பத்தை நீக்க உதவுகிறது.
- மிக அதிக தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனும் அதிக கொதிநிலையையும் கொண்டுள்ள நீர், கனநீர் மற்றும் திரவ சோடியம் ஆகியவை குளிர்விப்பான்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- குளிர்விப்பான் அமைப்பானது, உட்கவர்ந்த வெப்பத்தை நீராவி இயற்றிக்குக் கடத்துகின்றது.
- நீராவியினால் சுழலிகள் இயக்கப்பட்டு மின்னாற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

15. நான்கு அடிப்படை விசைகளைப் பற்றி விரிவாக எழுதவும் .

ஈர்ப்புவிசை, மின்காந்தவிசை, அணுக்கருவிசை மற்றும் மென் விசை ஆகிய நான்கும் இயற்கையின் அடிப்படை விசைகள்.

ஈர்ப்புவிசை

- இரு நிறைகளுக்கு இடையில் செயல்படுகிறது.
- அனைத்துக்கும் பொதுவான ஒன்று
- சூரியனின் ஈர்ப்பு விசையால் கோள்கள் சூரியனை சுற்றி வருகின்றன.
- நாம் பூமியில் இருப்பதற்கு புவி ஈர்ப்பு விசை காரணமாக உள்ளது

மின்காந்தவிசை

- இரு மின்துகள்களுக்கு இடையே செயல்படுகிறது
- புவிப்பரப்பிலுள்ள அணுக்களுக்கும் நம் பாதத்திலுள்ள அணுக்களுக்கும் இடையே மின்காந்த விசை செயல்படுகிறது.

அணுக்கருவிசை

- இரு நியூக்ளியான்களுக்கு இடையே செயல்படுகிறது
- அணுக்கருவின் நிலைத்தன்மைக்கு காரணமாக உள்ளது
- நம் உடலிலுள்ள அணுக்கள் நிலைத்தன்மையுடன் இருப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

வலிமை குன்றிய விசை அல்லது மென்விசை

- அணுக்கரு விசையை விடக் குறைந்த தொலைவுகளில் செயல்படக் கூடியது.
- பீட்டா சிதைவு மற்றும் விண்மீன்களில் ஆற்றல் உருவாதல் ஆகியவற்றில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. அணுக்கரு இணைவு வினையில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.
- சூரியனில் நியூட்ரினோக்களும் ஏராளமான கதிர்வீச்சுகளும் மென் விசையினாலேயே உருவாகின்றன.

16. இயற்கையில் உள்ள அடிப்படைத் துகள்களைப் பற்றி விளக்குக.

ஓர் அணுவில் உள்ள புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள், எலக்ட்ரான்கள் ஆகியன அடிப்படைத் துகள்கள் என 1960 கள் வரை நம்பப்பட்டு வந்தது.

1964ஆம் ஆண்டில் முர்ரே கெல்மேன் மற்றும் ஜார்ஜ் ஸ்வேக் ஆகிய இயற்பியல் அறிஞர்கள் புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும் அடிப்படைத் துகள்கள் அல்ல அவை குவார்க்குகள் என்ற துகள்களால் ஆனவை என கண்டறிந்தனர்.

எனவே குவார்க்குகள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் அடிப்படைத் துகள்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

குவார்க்குகளின் வகைகள்:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. மேல் குவார்க் | 2. கீழ் குவார்க் |
| 3. கவரவு குவார்க் | 4. புதுமை குவார்க், |
| 5. உச்சி குவார்க், | 6. அடி குவார்க் |

என ஆறு வகை குவார்க்குகளும் அவற்றின் எதிர்த்துகள்களும் உள்ளன.

குவார்க்குகள் பின்ன மதிப்புடைய மின்னூட்டங்களைப் பெற்றுள்ளன.

மேல் குவார்க்கின் மின்னூட்ட மதிப்பு $+\frac{2}{3}e$.

கீழ் குவார்க்கின் மின்னூட்ட மதிப்பு $-\frac{1}{3}e$

குவார்க் மாதிரியின்படி,

ஒரு புரோட்டான் = 2 மேல் குவார்க்குகள் மற்றும் 1 கீழ் குவார்க்

ஒரு நியூட்ரான் = 2 கீழ் குவார்க்குகள் மற்றும் 1 மேல் குவார்க்

அலகு 10

எலக்ட்ரானியல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்

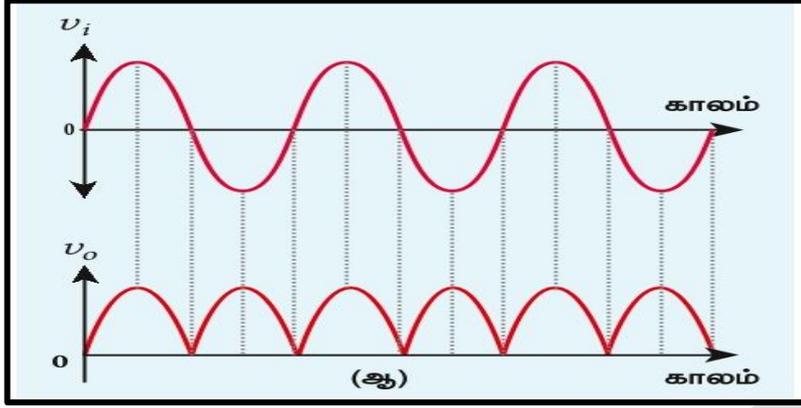
குறுவினாக்கள்

1. விலக்கப்பட்ட ஆற்றல் இடைவெளி வரையறு.
இணைதிறன் பட்டைக்கும், கடத்து பட்டைக்கும் இடையேயுள்ள ஆற்றல் இடைவெளி
2. குறைகடத்தியின் வெப்பநிலை மின்தடை எண் எதிர்குறி உடையது ஏன்?
வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது மின்கடத்தல் அதிகரிக்கும் மின்தடை குறையும் எனவே, குறைகடத்தியானது எதிர்க்குறி மின்தடை வெப்பநிலை எண்ணைக் கொண்டுள்ளது
3. மாகூட்டல் என்பதன் பொருள் என்ன? (APR 22) (MAR 20)
உள்ளார்ந்த குறை கடத்திகளுடன் மாசுகளைச் சேர்க்கும் நிகழ்வு மாகூட்டுதல் எனப்படும். எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் துளைகள் செறிவினை அதிகரித்து, மின் கடத்துதிறனையும் அதிகரிக்கிறது. இந்த மாசு அணுக்கள் மாகூட்டிகள் எனப்படும்.
மாகூட்டலின் அளவு 100ppm ஆக இருக்கும்.
4. உள்ளார்ந்த மற்றும் புறவியலான குறைகடத்திகளை வேறுபடுத்துக.

உள்ளார்ந்த குறைகடத்தி	புறவியலான குறைகடத்தி
மாசு கலக்காத தூய்மையான குறைகடத்தி	மின்னூட்ட ஊர்திகளின் செறிவினை அதிகரித்து, மின் கடத்துதிறனையும் அதிகரிக்க, உள்ளார்ந்த குறைக்கத்திடயுடன் மாசுக்களை சேர்த்து பெறப்படும் குறைக்கடத்தி
கடத்து பட்டையிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும், இணைதிறன் பட்டையிலுள்ள துளைகளின் எண்ணிக்கையும் சமம்	n - வகை - எலக்ட்ரான்கள் பெரும்பான்மை ஊர்திகள் p - வகை - துளைகள் பெரும்பான்மை ஊர்திகள்

5. ஒரு டையோடு ஒருதிசைக்கருவி என அழைக்கப்படுகிறது விளக்குக
முன்னோக்குச் சார்பில் உள்ள போது கடத்தியாகவும், பின்னோக்குச் சார்பில் உள்ள போது காப்பானாகவும் செயல்படும்.
நல்லியல்பு டையோடுகளில் முன்னோக்கு மின்தடை சுழி ஆகும். மின்னழுத்த அரண் புறக்கணிக்கத்தக்கது.
6. ஒரு டையோடில் கசிவு மின்னோட்டம் என்பதன் பொருள் என்ன?
சிறுபான்மை ஊர்திகளின் காரணமாகச் சந்தியின் குறுக்கே சிறிய அளவு மின்னோட்டம் பாயும்
பின்னோக்குச் சார்பின் காரணமாக ஏற்படும் மின்னோட்டம், பின்னோக்குத் தெவிட்டிய மின்னோட்டம் எனப்படும்.
7. தொடர்ச்சியான அலைவுகளுக்கான பர்க்கெளசன் (Barkhausen) நிபந்தனைகளை கூறுக.
நேர்பின்னூட்டம் இருக்கவேண்டும்.
மின்சுற்று வலையைச் சுற்றி கட்டவேறுபாடு 0° அல்லது 2π - ன் முழு எண்மடங்காக இருக்கவேண்டும்.
வலை பெருக்கம் ஒன்றாக இருக்கவேண்டும். அதாவது, $A\beta = 1$

8. ஒரு முழு அலைதிருத்தியின் உள்ளீட்டு மற்றும் வெளியீட்டு அலைவடிவங்களை வரைக.



9. சரிவு முறிவு மற்றும் செனார் முறிவு ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துக?

வ.எண்	சரிவு முறிவு	செனார் முறிவு
1	குறைந்த அளவு மாகூட்டப்பட்டு அகலமான இயக்கமில்லாப் பகுதிகளைக் கொண்ட சந்திகளில் நடைபெறுகிறது	மிக அதிக அளவு மாகூட்டப்பட்ட சந்திகளில் மெல்லிய இயக்கமில்லாப் பகுதி இருக்கும்
2	மின்புலமானது முறிவினை ஏற்படுத்தும் அளவுக்கு வலிமையானதாக அமையாது.	வலிமையான மின்புலம் மெல்லிய இயக்கமில்லாப் பகுதியின் குறுக்கே உருவாக்கப்படுகிறது.
3	வெப்பத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட சிறுபான்மை ஊர்திகள் மின்புலத்தினால் முடுக்கப்பட்டு போதுமான அளவு இயக்க ஆற்றலைப் பெறுகின்றன.	மின்புலம் படிக தளத்தில் உள்ள சகப்பிணைப்பை முறித்து எலக்ட்ரான் -துளை ஜோடியை உருவாக்கும் அளவு வலிமை கொண்டது.
4	இவை இயக்கமில்லாப் பகுதியில் செல்லும் போது குறைகடத்தி அணுக்களுடன் மோதி சகப்பிணைப்பை முறித்து எலக்ட்ரான் துளை ஜோடிகளை உருவாக்குகின்றன.	மிகச் சிறிய அளவில் பின்னோக்கு மின்னழுத்தத்தை அதிகரித்தாலும் மிக அதிக அளவு மின்னூட்ட ஊர்திகளை உருவாக்கும்
5	புதியதாக உருவாக்கப்பட்ட மின்னூட்ட ஊர்திகளும் மின்புலத்தினால், முடுக்கப்பட்டு மோதல்களினால் மேலும் மின்னூட்ட ஊர்திகளை உருவாக்குகின்றன.	சந்தியானது முறிவுப் பகுதியில் மிகக்குறைந்த மின்தடையைக் கொண்டிருக்கும் இதனால் டையோடு மின்னோட்டம் திடீரென உயரும்.

10. லாஜிக் கேட்டுகள் என்றால் என்ன?

லாஜிக் கேட் என்பது, இலக்கமுறை சைகைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகின்ற ஒரு எலக்ட்ரானியல் சுற்று ஆகும்.

- இரு அடிமான எண்களை கொண்டவை.
- இலக்கமுறை அமைப்புகளின் அடிப்படைக் கட்டமைப்புகள்
- ஒரு வெளியீடு மற்றும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகளும் உள்ளன.
- அடிப்படை லாஜிக் கேட்டுகள். *AND, OR* மற்றும் *NOT*
- பிற லாஜிக் கேட்டுகள் *Ex-OR, NAND* மற்றும் *NOR*

11. ஒரு டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியில் பின்னூட்டச் சுற்றுக்கான தேவையை விளக்குக.

தடையற்ற அலைவுகளை தோற்றுவிக்க பின்னூட்ட சுற்றின் மூலம் நேர்பின்னூட்டம் அளிக்கப்படுகிறது. இது தொட்டி சுற்றில் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பை ஈடு செய்கிறது.

12. PN சந்தியின் குறுக்கே பாயும் விரவல் மின்னோட்டம் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

சந்தியின் குறுக்கே பெரும்பான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகளின் விரவல் ஏற்படுத்தும் மின்னோட்டம்

13. சார்பளித்தல் என்றால் என்ன? அதன் வகைகள் யாவை?

புற ஆற்றலை அளித்து மின்னூட்ட ஊர்திகள் மின்னழுத்த அரணை முறிக்கவும் மேலும், அவை குறிப்பிட்ட ஒரு திசையில் இயக்கத்தை மேற்கொள்ளவும் செய்வது சார்புபடுத்துதல் எனப்படும்.

சார்பளித்தல் வகைகள்: i). முன்னோக்குச் சார்பு ii). பின்னோக்குச் சார்பு

14. ஒரே வகையான குறைகடத்தி பொருளால் செய்யப்பட்ட போதிலும் ஒரு டிரான்சிஸ்டரின் உமிழ்ப்பான் மற்றும் ஏற்பான் ஆகியவற்றை பரிமாற்றிப் பயன்படுத்த இயலாது ஏன்?

வடிவம் மற்றும் மாகூட்டல் அளவின் வேறுபாட்டின் காரணமாக உமிழ்ப்பானுக்கு பதிலாக ஏற்பானுக்கும், ஏற்பானுக்கு பதிலாக உமிழ்ப்பானுக்கும் இணைப்புகள் தர இயலாது.

15. NOR மற்றும் NAND கேட்டுகள் பொது கேட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன ஏன்?

NOR மற்றும் NAND லாஜிக்கேட்டுகள் பொது கேட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

ஏனெனில் பிற லாஜிக் கேட்டுகளை NOR அல்லது NAND கேட்டுகளிலிருந்து உருவாக்க முடியும்.

16. மின்னழுத்த அரண் வரையறு?

PN சந்தியின் இயக்கமில்லாப் பகுதியின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு மின்னழுத்த அரண் (V_b) எனப்படும்.

17. திருத்துதல் என்றால் என்ன?

மாறுதிசை மின்னழுத்தம் அல்லது மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர்திசை மின்னழுத்தம் அல்லது நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் செயல் முறை திருத்துதல் எனப்படும்.

இந்தச் செயல்முறைக்கு பயன்படுத்தப்படும் கருவி திருத்தி என அழைக்கப்படும்.

18. ஒளி உமிழ்வு டையோடின் பயன்பாடுகளை வரிசைப்படுத்து.

அறிவியல் மற்றும் ஆய்வகக் கருவிகளின் முகப்பு பலகையில் சுட்டு விளக்காகப் பயன்படுகிறது.

ஏழு உறுப்பு காட்சித் திரையாகப் பயன்படுகிறது.

போக்குவரத்துச் சைகை விளக்குகள், அவசர கால ஊர்திகளின் விளக்குகள் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது

தொலைக்காட்சி, அறை குளிரூட்டி ஆகியவற்றின் தொலை இயக்கிக் கருவியாகப் பயன்படுகிறது.

19. சூரிய மின்கலங்களின் (ஒளி வோல்டா மின்கலம்) தத்துவத்தை தருக.

ஒளி வோல்டா விளைவு எனும் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

சூரிய மின்கலத்தில் $p-n$ சந்தி மீது சூரிய ஒளிபடும் போது மின்னியக்கு விசை உருவாகிறது.

20. தொகுப்புச் சுற்றுகள் என்றால் என்ன?

ஒரு தொகுப்புச் சுற்றானது IC அல்லது சில்லு அல்லது நுண்சில்லு என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது

இதில் சிலிக்கன் போன்ற குறைக்கடத்தியின் சிறு துண்டின் மீது சில ஆயிரம் முதல் மில்லியன் வரையிலான டிரான்சிஸ்டர்கள், மின்தடைகள், மின்தேக்கிகள் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.

21. பண்பேற்றம் வரையறு.

நெடுந்தொலைவு பரப்புகைக்கு குறைந்த அதிர்வெண் கொண்ட அடிக்கற்றை சைகையானது அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ரேடியோ சைகையின் மீது மேற்பொருத்தப்படுகின்ற செயல்முறை

22. ஒரு பரப்பி அமைப்பின் பட்டை அகலம் என்பதை வரையறு.

ஒரு குறிப்பிட்ட அலைவரிசையில், குறிப்பிட்ட தகவல் பகுதியைப் பரப்புவதற்கு தேவையான அதிர்வெண்களின் நெடுக்கமானது அலைவரிசையின் பட்டை அகலம் அல்லது பரப்பும் அமைப்பின் பட்டை அகலம் எனப்படும்.

23. தாவு தொலைவு வரையறு.

பரப்பிக்கும், தரைப்பகுதியை அடையும் வான் அலையின் ஏற்கும் புள்ளிக்கும் இடையே உள்ள சிறுமத் தொலைவு

24. ரேடாரின் பயன்களை தருக.

இராணுவத்தில், இலக்குகளை இடம் காண பயன்படுகின்றன.

கடல் பரப்பில் தேடுதல், வான் தேடுதல் மற்றும் ஏவுகணை வழிநடத்தும் அமைப்பு போன்ற வழிகாட்டும் அமைப்புகளில் பயன்படுகிறது.

வானிலை கண்காணிப்பில் பயன்படுகின்றது.

அவசர கால சூழ்நிலைகளில், மக்களின் இருப்பிடத்தைக் கண்டறிந்து, அவர்களை மீட்கும் பணியில் உதவுகிறது.

25. செல்பேசி தகவல் தொடர்பு என்றால் என்ன?

செல்பேசி தகவல் தொடர்பானது கம்பிகள் அல்லது கம்பிவடங்கள் போன்ற எந்த இணைப்புகளும் இன்றி வெவ்வேறு இடங்களில் உள்ளவர்களுடன் தொடர்பு கொள்ள உதவுகிறது. அதிகமான பரப்பிற்கு இணைப்பு இன்றியே பரப்புகையை அனுமதிக்கிறது.

தொலை தூர இடங்களுக்கும் தகவல் தொடர்பு வசதியை ஏற்படுத்துகிறது.

இடம்பெயரும் (roaming) வசதியை அளிக்கிறது.

26. அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தில் மைய அதிர்வெண் அல்லது ஓய்வு நிலை அதிர்வெண் - விளக்குக.

அடிக்கற்றை சைகையின் மின்னழுத்தம் சுழியாக உள்ளபோது ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண்ணில் மாற்றமின்றி அதன் இயல்பான அதிர்வெண்ணில் உள்ளது. அதனை மைய அதிர்வெண் அல்லது ஓய்வுநிலை அதிர்வெண் என அழைக்கலாம்.

27. RADAR என்பது எதனைக் குறிக்கிறது?

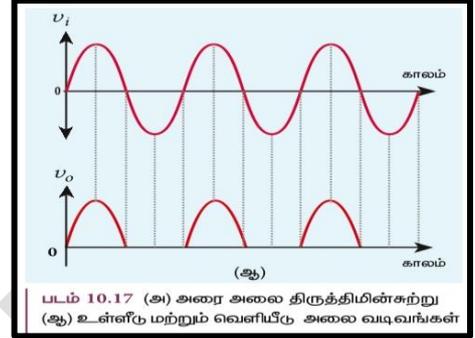
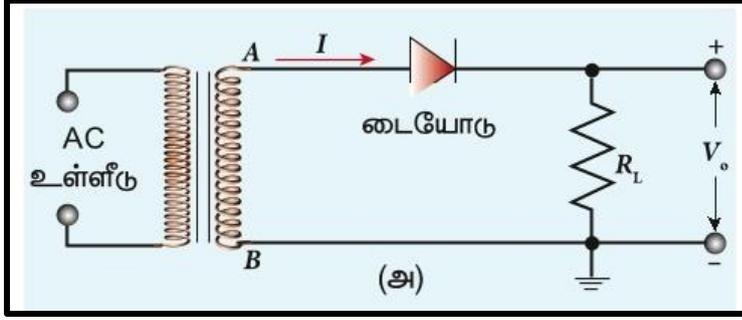
ரேடார் (RADAR) என்பது RAdio Detection And Ranging என்ற சொற்றொடரின் சுருக்கமாகும். இது தகவல் ;தொடர்பு அமைப்புகளின் பயன்பாடுகளில் முக்கியமான ஒன்றாகும். இது வானூர்தி, கப்பல்கள், விண்கலன் ஆகிய தொலைதூரப் பொருட்களை கண்டுணர்வதற்கு மற்றும் அவற்றின் இருப்பிடத்தை அறியவதற்கு பயன்படுகிறது

பெருவினாக்கள்

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

மின் சுற்றானது ஒரு மின்மாற்றி, ஒரு $p - n$ சந்தி டையோடு மற்றும் மின்தடை ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

அரை அலைதிருத்தி சுற்றில் AC உள்ளீட்டின் நேர் அரை அலை அல்லது எதிர் அரை அலை டையோடு வழியே செலுத்தப்பட்டு மற்றொரு பாதி தடுக்கப்படுகிறது. உள்ளீடு அலையின் ஒரு பாதி மட்டுமே திருத்தப்படுகிறது. எனவே, இது அரை அலைதிருத்தி எனப்படும்.



படம் 10.17 (அ) அரை அலை திருத்திமின்சுற்று (ஆ) உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு அலை வடிவங்கள்

உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலையின் போது	உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரை அலையின் போது
A முனையானது B முனையைப் பொருத்து நேர்மின்முனை	A முனையானது B முனையைப் பொருத்து எதிர்மின் முனை
டையோடானது முன்னோக்குச் சார்பில் அமைந்து மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகிறது	டையோடு பின்னோக்குச் சார்பில் அமைந்து மின்னோட்டத்தைக் கடத்தாது
பளு மின்தடை R_L வழியாக மின்னோட்டம் பாய்ந்து, அதன் குறுக்கே V_0 என்ற வெளியீடு மின்னழுத்தம் உருவாகிறது.	R_L வழியே மின்னோட்டம் பாயாது AC உள்ளீட்டின் எதிர் அரைச்சுற்று வெளியீட்டில் பெறப்படாது.

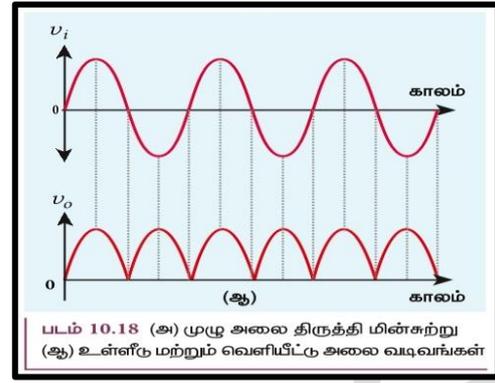
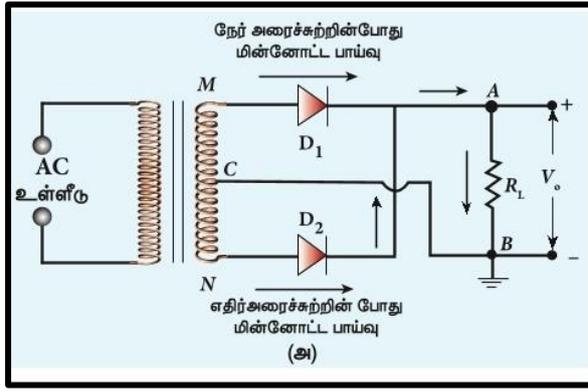
$$\text{அலை திருத்தியின் பயனுறுதி} (\eta) = \frac{\text{DC வெளியீடு திறன்}}{\text{AC உள்ளீடு திறன்}}$$

அரை அலை அலைதிருத்தியின் பயனுறுதி (η) மதிப்பு 40.6%

2. ஒரு முழு அலைதிருத்தியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதத்தினை விளக்குக.
(APR 22 & AUG 21 & MAR 23)

உள்ளீடு AC சைகையின் நேர் மற்றும் எதிர் அரைச்சுற்றுகள் திருத்தப்படுவதால் முழு அலைதிருத்தி என அழைக்கப்படுகின்றது.

இந்த மின்சுற்றில் இரண்டு $p - n$ சந்தி டையோடுகள், மையச்சாவி மின்மாற்றி மற்றும் ஒரு பளு மின்தடை (R_L) ஆகியவை உள்ளன. மைய முனையானது தரை இணைப்பு அல்லது சுழி மின்னழுத்த குறிப்பு புள்ளியாக கருதப்படுகிறது. மையச்சாவி மின்மாற்றியின் உதவியால் ஒவ்வொரு டையோடும் மொத்த துணைச்சுற்று மின்னழுத்தத்தில் ஒரு பாதியைத் திருத்துகிறது



படம் 10.18 (அ) முழு அலை திருத்தி மின்சுற்று (ஆ) உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டு அலை வடிவங்கள்

உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலையின் போது	உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரை அலையின் போது
M நேர்மின் முனை C ஆனது சுழிமின்னழுத்தம் N ஆனது எதிர்மின் முனை	N ஆனது நேர்மின் முனை C ஆனது சுழி மின்னழுத்தம் M ஆனது எதிர்மின் முனை
D1 முன்னோக்குச் சார்பு D2 பின்னோக்குச் சார்பு	D2 முன்னோக்குச் சார்பு D1 பின்னோக்குச் சார்பு
டையோடு D1 மின்னோட்டத்தை MD_1ABC பாதை வழியே கடத்துகிறது	டையோடு D2 ஆனது மின்னோட்டத்தை ND_2ABC என்னும் பாதையில் கடத்துகிறது.

உள்ளீட்டின் நேர் மற்றும் எதிர் அரைச்சுற்றின் போது, பளு வழியே செல்லும் மின்னோட்டம் ஒரே திசையில் அமைகிறது.

முழு அலைதிருத்தியின் பயனுறுதிறன் (η) = 81.2%

3. ஒளி உமிழ் டையோடு என்றால் என்ன? செயல்படும் தத்துவத்தைப் படத்துடன் தருக.

LED என்பது முன்னோக்குச் சார்பில் செயல்படும் போது கட்புலனாகும் மற்றும் கட்புலனாகாத ஒளியை உமிழும் $p - n$ சந்தி டையோடு ஆகும்.

மின்னாற்றலானது ஒளி ஆற்றலாக மாறுவதால், இது மின் ஒளிர்வு எனவும் அழைக்கப்படும்.

LED இன் மின்சுற்றுக்குறியீடு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அம்புக்குறியின் திசையானது டையோடிலிருந்து ஒளி உமிழப்படுவதை குறிக்கிறது.

செயல்படும் தத்துவம்:

$p-n$ சந்தியானது முன்னோக்குச் சார்பில் அமைக்கப்பட்டால், n - பகுதியில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் p - பகுதியில் உள்ள துளைகள் சந்தியின் குறுக்கே விரவுகின்றன. அவை சந்தியைக் கடந்த பிறகு, மிகுதியான சிறுபான்மை ஊர்திகளாகின்றன.

மிகுதியான சிறுபான்மை ஊர்திகள் பெரும்பான்மை ஊர்திகளுடன் மறு இணைப்பில் ஈடுபடுகின்றன. அதாவது, கடத்து பட்டை எலக்ட்ரான்கள் இணைதிறன் பட்டையின் துளைகளுடன் மறு இணைப்பில் ஈடுபடுகின்றன.

மறு இணைப்பு நிகழ்விற்போது, ஆற்றலானது, ஒளி அல்லது வெப்ப வடிவில் வெளியிடப்படுகிறது. கதிர்வீச்சு மறு இணைப்பில், $h\nu$ ஆற்றலுள்ள ஃபோட்டான் வெளியிடப்படுகிறது. கதிர்வீச்சற்ற மறு இணைப்பில், ஆற்றலானது வெப்பவடிவில் வெளியிடப்படும்.

வெளியிடப்படும் ஒளியின் நிறமானது பொருளின் ஆற்றல் பட்டை இடைவெளியைப் பொருத்தது

நீலம்	பச்சை	சிவப்பு	வெள்ளை
SiC	$AlGaP$	$GaAsP$	$GaInN$

4. ஒளி டையோடு என்பதனைப் பற்றிக் குறிப்பெழுதுக.

ஒளியியல் சைகைகளை மின் சைகைகளாக மாற்றும் $p-n$ சந்தி டையோடு ஒளி டையோடு எனப்படும்.

LED இன் செயல்பாட்டுக்கு நேர் எதிரானது ஆகும்.

ஒளி டையோடு பின்னோக்குச் சார்பில் செயல்படும்.

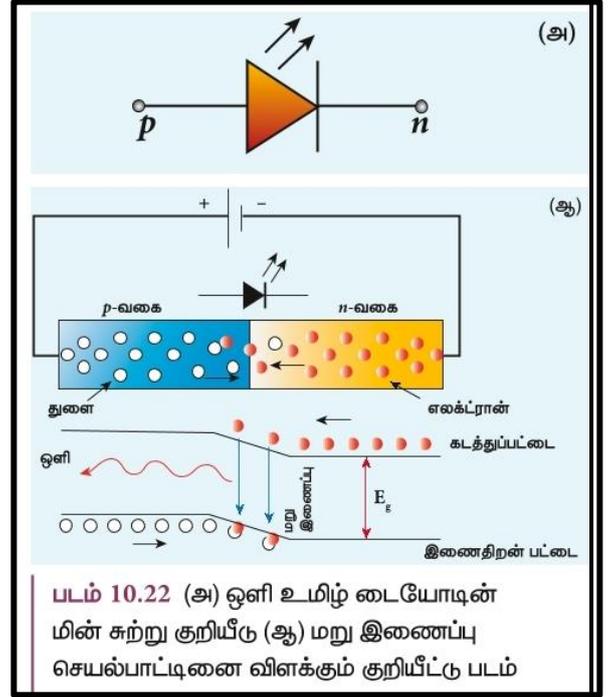
மின்சுற்றுக் குறியீடு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அம்புக்குறிகள் ஒளி அதன்மீது படுவதைக் குறிக்கின்றன.

அமைப்பு:

ஒளி உணர்வு உள்ள குறை கடத்திப் பொருளால் ஆன $p-n$ சந்தியானது பாதுகாப்பாக ஒரு நெகிழிப் பெட்டியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் $p-n$ சந்தி மீது ஒளி விழ ஏதுவாக ஒளி ஊடுருவும் ஒரு சிறிய சன்னல் உள்ளது. $p-n$ சந்தி மீது ஒளிப்பட்டவுடன் மின்னோட்டத்தை உற்பத்தி செய்வதால் ஒளி உணர்விகள் எனப்படுகின்றன.

செயல்பாடு:

போதுமான ஆற்றல் கொண்ட போட்டான் ($h\nu$) டையோடின் இயக்கமில்லாப் பகுதி மீது படும்போது, இணைதிறன் பட்டையிலுள்ள சில எலக்ட்ரான்கள் கடத்து பட்டைக்கு செல்கின்றன. இதனால், இணைதிறன் பட்டையில் துளைகள் உருவாகின்றன. இது எலக்ட்ரான் - துளை இணையை உருவாக்கும். எலக்ட்ரான் - துளை இணையின் எண்ணிக்கை $p-n$ சந்தி மீது படும் ஒளியின் செறிவினைப் பொருத்து அமையும்.



எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் துளைகள் மறு இணைப்பு ஏற்படுவதற்கு முன்பே, பின்னோக்குச் சார்புமின்னழுத்தத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட மின்புலத்தினால் எதிரெதிராக விரட்டப்படுகின்றன. துளைகள் n -பகுதிக்கும், எலக்ட்ரான்கள் p -பகுதிக்கும் செல்கின்றன.

புற மின்சுற்றில் இணைக்கும் போது, எலக்ட்ரான்கள் புறமின் சுற்றில் பாய்ந்து ஒளி மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்தும்.

ஒளி படாத நிலையில் ஏற்படும் பின்னோக்கு மின்னோட்டம், இருள் மின்னோட்டம் எனப்படும். இது வெப்பத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட சிறுபான்மை ஊர்திகளால் ஏற்படுகிறது.

பயன்பாடுகள்:

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

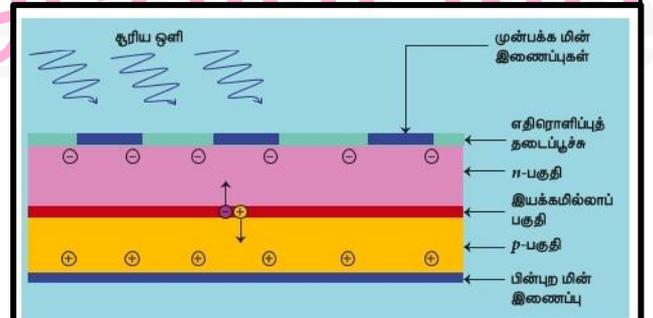
5. சூரிய மின்கலம் வேலை செய்யும் தத்துவத்தை விவரி. அதன் பயன்பாடுகளைக் குறிப்பிடுக.

தத்துவம்: ஒளி வோல்டா விளைவு

p - n சந்தி மீது சூரிய ஒளிபடும் போது மின்னியக்கு விசையை உருவாக்குகிறது.

செயல்பாடு:

சந்திக்கு அருகில் உட்கவரப்படும் ஒளியினால் எலக்ட்ரான் - துளை இணைகள் உருவாகின்றன. இயக்கமில்லாப் பகுதியில் உள்ள மின்புலத்தின் காரணமாக, மின்னூட்ட ஊர்திகள் பிரிக்கப்படுகின்றன. எலக்ட்ரான்கள் n -வகை சிலிக்கான் அடுக்கை நோக்கியும், துளைகள் p -வகை சிலிக்கான் படலத்தை நோக்கியும் நகர்கின்றன. n -பகுதியை அடையும் எலக்ட்ரான்களை முன்புற மின் இணைப்பும் p -பகுதியை அடையும் துளைகளை பின்புற மின் இணைப்பும் சேகரிக்கும். இதன் காரணமாக மின்கலத்தின் குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாகும். சூரிய மின்கலத்துடன் வெளிப்புற பளு இணைக்கப்படும்போது, ஒளி மின்னோட்டம் பாயும்.



படம் 10.24 சூரிய மின்கலத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

அதிக எண்ணிக்கையில் சூரிய மின்கலன்கள் தொடரிணைப்பாகவோ பக்க இணைப்பாகவோ இணைக்கப்பட்டு சூரியபலகை (Solar panel) உருவாக்கப்படுகின்றன. சூரியமின்கலன் பலகைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டு சூரியதகடுகளின் தொகுப்பு (Solar array) உருவாக்கப்படுகிறது.

பயன்பாடுகள்:

- கணிப்பான்கள், கடிகாரங்கள், பொம்மைகள் ஆகியவற்றில் சூரிய மின்கலன்கள்; பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சூரிய மின்கலன்கள் இயங்கக்கூடிய மின்வழங்கிகளில் பயன்படுகின்றன.

- செயற்கைகோள் மற்றும் விண்வெளி பயன்பாடுகளில் பயன்படுகின்றன.
- சூரியபலகைகள் (Solar panels) மின் உற்பத்தியில் பயன்படுகின்றன.

6. பொது உமிழ்ப்பான் டிரான்சிஸ்டரின் நிலை சிறப்பியல்புகளை வரைந்து உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சிறப்பியல்புகளின் முக்கியமான கருத்துகளைத் தருக.

பொது உமிழ்ப்பான் டிரான்சிஸ்டரின் நிலைச் சிறப்பியல்புகள்

V_{BB} மற்றும் V_{CC} ஆகிய சார்புபடுத்தும் மின்னழுத்தங்கள் முறையே அடிவாய் - உமிழ்ப்பான் மற்றும் ஏற்பான் - உமிழ்ப்பான் சந்திகளுக்கு அளிக்கப்பட்டுள்ளன.

V_{BE} - அடிவாய் - உமிழ்ப்பான் சந்தி மின்னழுத்தம்

V_{CE} - ஏற்பான் - உமிழ்ப்பான் சந்தி மின்னழுத்தம்

R_1 மற்றும் R_2 ஆகியவை முறையே அடிவாய் மற்றும் ஏற்பான் மின்னோட்டங்களை மாற்றப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

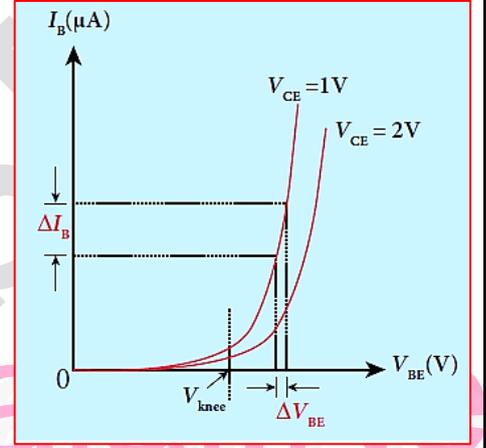
i) உள்ளீடு சிறப்பியல்பு

V_{CE} மாறிலியாக உள்ளபோது I_B மற்றும் V_{BE} ஆகியவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொடர்பினைத் தருகிறது.

V_{CE} ஐ குறிப்பிட்ட ஒரு மதிப்பில் வைத்து V_{BE} - அதிகரிக்கப்பட்டு I_B பதிவு செய்யப்படுகிறது.

V_{BE} - ஐ x - அச்சிலும் I_B - ஐ y - அச்சிலும் வைத்து வரைபடம் வரையப்படுகிறது.

V_{CE} யின் பல்வேறு மதிப்புகளுக்குத் திரும்பச் செய்யப்படுகிறது.



வரைபடத்திலிருந்து பெறப்படும் முடிவுகள்:

- வளைகோடு $p-n$ சந்தி டையோடின் முன்னோக்குச் சார்பு சிறப்பியல்பினைப் போன்று உள்ளது.
- பயன் தொடக்க மின்னழுத்தம் அல்லது வளைவுப் பகுதி மின்னழுத்தத்திற்குக் (V_{knee}) கீழே அடிவாய் மின்னோட்டம் மிகச் சிறிய அளவில் அமையும்.
- சிலிக்கான் டிரான்சிஸ்டருக்கு $V_{knee} = 0.7V$ ஜெர்மானியம் டிரான்சிஸ்டருக்கு $V_{knee} = 0.3V$
- பயன் தொடக்க மின்னழுத்தத்திற்கு அதிகமான மின்னழுத்தங்களில், V_{BE} ஐ பொருத்து I_B அதிகரிக்கும்.
- V_{CE} அதிகரிக்கும்போது, I_B குறைகிறது. இதற்குக் காரணம் V_{CE} அதிகரித்தால் இயக்கமில்லாப் பகுதியின் அகலம் அதிகரிக்கிறது. அதனால் அடிவாயின் அகலம் குறைந்து I_B குறைகிறது.

உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு

V_{CE} மாறிலியாக உள்ள போது அடிவாய் - உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் (V_{BE}) ஏற்பட்ட மாறுபாட்டிற்கும் அடிவாய் மின்னோட்டத்தில் (I_B) ஏற்பட்ட மாறுபாட்டிற்கும் இடைப்பட்ட விகிதம் உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு (r_i) எனப்படும்.

உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பானது வளைகோட்டின் அடிப்பகுதியில் மாறிலியாக அமையாது

$$r_i = \left(\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}}$$

உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு அதிகமாக இருக்கும்.

ii) வெளியீடு சிறப்பியல்புகள்

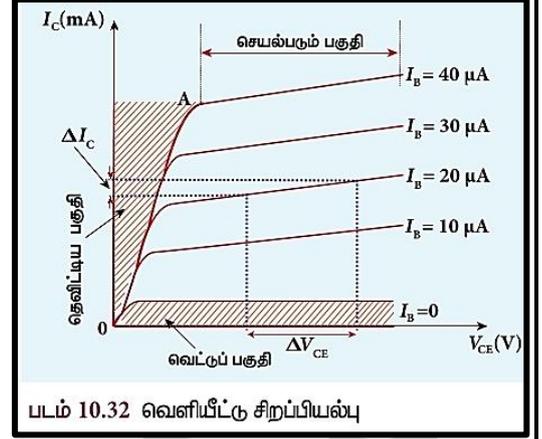
I_B மாறாத போது I_C மற்றும்; V_{CE} இடையே உள்ள தொடர்பினை வெளியீடு சிறப்பியல்பு அளிக்கிறது.

I_B ஐ குறிப்பிட்ட ஒரு மதிப்பில் வைத்து V_{CE} அதிகரிக்கப்பட்டு I_C பதிவு செய்யப்படுகிறது.

V_{CE} -ஐ x -அச்சிலும் I_C -ஐ y -அச்சிலும் கொண்டு வரைபடம் வரையப்படுகிறது.

வெவ்வேறு I_B மதிப்புகளுக்கு திரும்பச் செய்யப்படுகிறது.

வளைகோட்டில் நான்கு முக்கியப்பகுதிகள் உள்ளன.



a) தெவிட்டியப்பகுதி

V_{CE} ஆனது $0V$ ஐ விட அதிகரிக்கும் போது I_C -ன் மதிப்பு வேகமாக அதிகரித்து ஒரு குறிப்பிட்ட V_{CE} மதிப்பில் தெவிட்டிய மதிப்பை அடையும். இம்மின்னழுத்தம் வளைவுப் பகுதி மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

0 மற்றும் A க்கு இடைப்பட்ட வளைகோட்டின் ஆரம்பப்பகுதி OA (ஓம் விதிக்கு உட்பட்டது) தெவிட்டியப்பகுதி எனப்படும்.

டிரான்சிஸ்டர்கள் எப்போதும் இந்த மின்னழுத்தத்தைவிட அதிக மின்னழுத்தங்களிலேயே செயல்படுகின்றன.

b) வெட்டுப்பகுதி

$I_B = 0$ க்கு கீழே உள்ள பகுதி வெட்டுப்பகுதி என அழைக்கப்படுகிறது.

c) செயல்படும் பகுதி

வளைகோட்டின் மையப்பகுதி செயல்படும் பகுதி எனப்படும்.

இப்பகுதியில், உமிழ்ப்பான்-அடிவாய் சந்தி, முன்னோக்குச் சார்பிலும் ஏற்பான்-அடிவாய் சந்தி, பின்னோக்குச் சார்பிலும் வைக்கப்படுகின்றன. இப்பகுதியில் செயல்படும் டிரான்சிஸ்டர்கள் மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் மற்றும் மின்திறன் பெருக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

d) முறிவுப் பகுதி

உற்பத்தியாளரால் குறிப்பிடப்பட்ட மதிப்பைவிட V_{CE} அதிகரிக்கப்படும்போது, I_C மிகப்பெரிய அளவு அதிகரித்து டிரான்சிஸ்டரின் சந்திகள் முறிவடையும். இந்தச் சரிவு முறிவு டிரான்சிஸ்டரைச் சேதமடையச் செய்யும்.

வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு

I_B மாறாதபோது, ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் ஏற்படும் மாறுபாட்டிற்கும் (ΔV_{CE}) ஏற்பான் மின்னோட்டத்தில் ஏற்பட்ட மாறுபாட்டிற்கும் (ΔI_C) இடையே உள்ள விகிதம் வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு (r_0) எனப்படும்.

$$r_0 = \left(\frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C} \right)_{V_{CE}}$$

வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு மிகக்குறைவு ஆகும்.

7. வீச்சு பண்பேற்றத்தை தேவையான படங்களுடன் விவரி.

அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சிற்கு ஏற்ப ஊர்தி சைகையின் வீச்சு மாற்றப்பட்டால் அது வீச்சுப் பண்பேற்றம் எனப்படும்.

ஊர்தி சைகையின் அதிர்வெண் மற்றும் கட்டம் மாறாமல் உள்ளன.

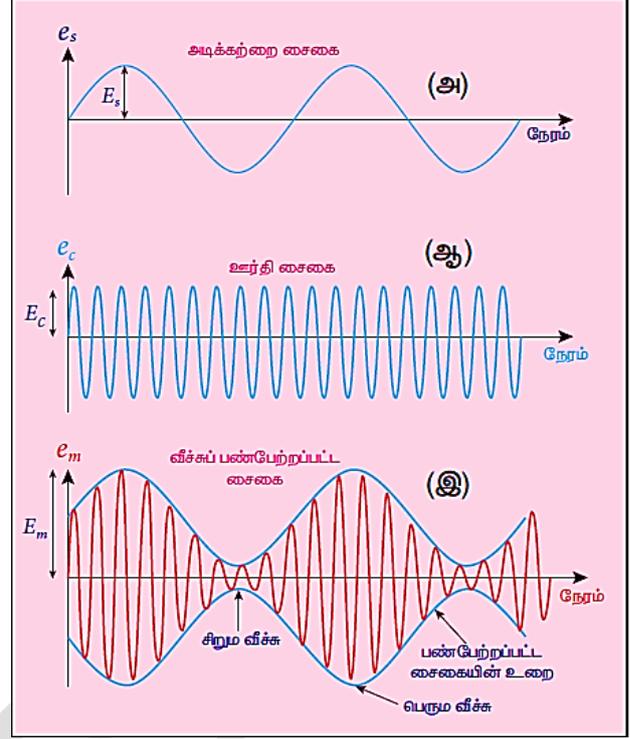
வீச்சுப் பண்பேற்றமானது வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி ஒலிபரப்பில் பயன்படுகிறது

வீச்சுப் பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள்

- எளிதான பரப்புகை மற்றும் ஏற்பு
- குறைவான பட்டை அகலத்தேவை
- குறைந்த விலை

வீச்சுப் பண்பேற்றத்தின் வரம்புகள்

- இரைச்சல் அளவு அதிகம்
- குறைந்த செயல்திறன்
- குறைவான செயல் நெடுக்கம்



8. தகவல்தொடர்பு அமைப்பின் அடிப்படை உறுப்புகளைத் தேவையான கட்டப்படத்துடன் விவரி.

எலக்ட்ரானியல் தகவல் தொடர்பு என்பது ஒரு ஊடகத்தின் வழியே ஒலி, உரை, படங்கள் அல்லது தரவைப் பரப்புதலே ஆகும். நீண்ட தொலைவு பரப்புகையானது வெளியை ஊடகமாகப் பயன்படுத்துகிறது.

i) தகவல் (அடிக்கற்றை அல்லது உள்ளீடு சைகை) - (*information*)

தகவலானது பேச்சு, இசை, படங்கள் அல்லது கணினித்தரவு போன்ற வடிவில் இருக்கலாம். தகவலானது உள்ளீடு ஆற்றல் மாற்றிக்கு உள்ளீடாக அளிக்கப்படுகிறது.

ii) உள்ளீடு ஆற்றல் மாற்றி (*Input transducer*)

தகவலை மின்சைகைகளாக மாற்றுகிறது. எ.கா: ஒலிவாங்கி (*microphone*)

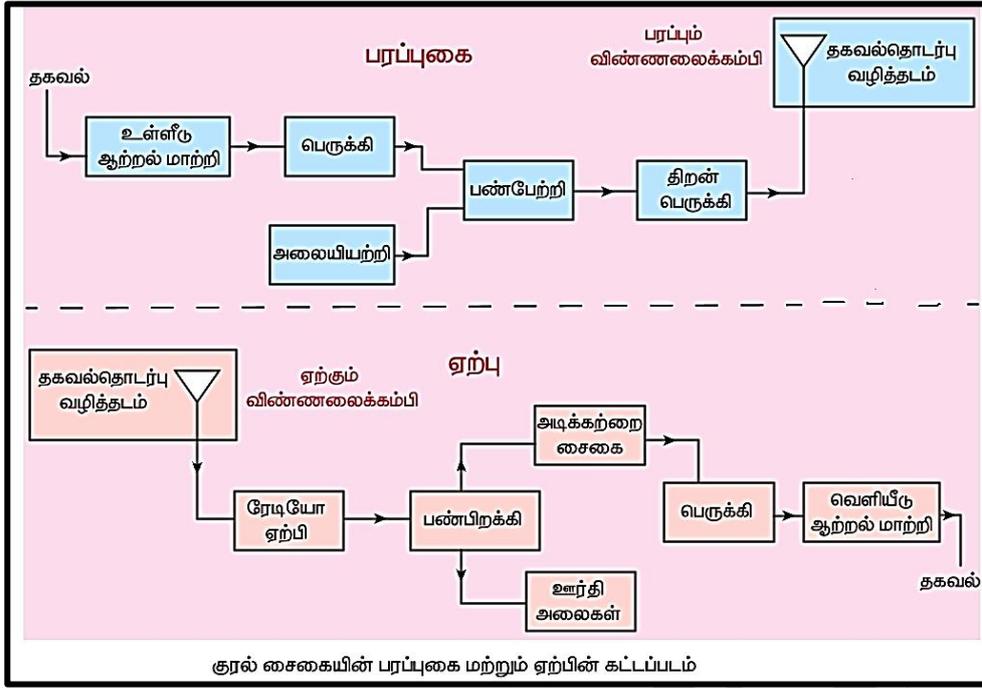
iii) பரப்பி (*Transmitter*)

ஆற்றல் மாற்றியில் இருந்து வரும் மின்சைகையை தகவல் தொடர்பு வழித்தடத்திற்கு அளிக்கிறது.

இது பெருக்கி, அலையியற்றி, பண்பேற்றி மற்றும் திறன் பெருக்கி போன்ற சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது.

பெருக்கி: ஆற்றல் மாற்றியின் வெளியீடு பெருக்கப்படுகிறது.

அலையியற்றி: உயர் அதிர்வெண் ஊர்தி அலைகளை உருவாக்குகிறது.



பண்பேற்றி: பண்பேற்றப்பட்ட சைகையை உருவாக்குகிறது.

திறன்பெருக்கி: மின் சைகையின் திறன் அளவை அதிகரிக்கிறது.

iv) **பரப்பும் விண்ணலைக்கம்பி (Transmitting antenna)**

ரேடியோ சைகையை வெளியில் அனைத்து திசைகளிலும் பரப்புகிறது.

அது மின்காந்த அலைகள் வடிவில், ஒளியின் வேகத்தில் செல்கிறது.

v) **தகவல் தொடர்பு வழித்தடம் (Communication channel)**

பரப்பியில் இருந்து ஏற்பிக்கு குறைந்த இரைச்சல் அல்லது குலைவுடன் மின் சைகைகளை பரப்புவதற்கு உதவுகிறது.

vi) **ஏற்பி (Receiver)**

பரப்பப்பட்ட சைகைகள் ஏற்கும் விண்ணலைக் கம்பியால் ஏற்கப்பட்டு, மின்காந்த அலைகளை ரேடியோ அதிர்வெண் சைகைகளாக மாற்றி, ஏற்பிக்கு அளிக்கப்படுகிறது.

ஏற்பியானது பண்பிறக்கி, பெருக்கி ஆகிய எலக்ட்ரானியல் சுற்றுக்களைக் காண்டுள்ளது.

பண்பிறக்கியானது பண்பேற்றப்பட்ட அலையிலிருந்து அடிக்கற்றை சைகையைப் பிரித்தெடுக்கிறது.

அடிக்கற்றை சைகை பகுக்கப்பட்டு, பெருக்கிகளைப் பயன்படுத்திப் பெருக்கப்படுகிறது.

இறுதியாக வெளியீடு ஆற்றல் மாற்றிக்கு அளிக்கப்படுகிறது.

vii) **மறுபரப்பிகள் (Repeaters)**

மறுபரப்பிகள் சைகைகள் அனுப்பப்படும் நெடுக்கம் அல்லது தொலைவை அதிகரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இது பரப்பி மற்றும் ஏற்பியின் தொகுப்பாகும். சைகைகள் ஏற்கப்பட்டு, பெருக்கப்பட்டு மற்றும் மறுபரப்பி அதிர்வெண் கொண்ட ஊர்தி சைகை மூலம் மறுபடியும் சேருமிடத்திற்கு அனுப்பப்படுகிறது.

எ.கா: தகவல்தொடர்பு செயற்கைக்கோள்

viii) வெளியீடு ஆற்றல் மாற்றி (*Output transducer*)

மின் சைகையை மீண்டும் ஒலி, இசை, படங்கள் அல்லது தரவு ஆகியனவாக மாற்றுகிறது.

எ.கா: ஒலிப்பான்கள், படக்குழாய்கள், கணினித்திரை

9. வெளியின் வழியாக மின்காந்த அலை பரவுதலில் தரை அலை பரவல் மற்றும் வெளி அலை பரவல் ஆகியவற்றை விவரி.

பரப்பியினால் பரப்பப்படும் மின்காந்த அலை அதன் அதிர்வெண் நெடுக்கத்திற்கு ஏற்றாற் போல் மூன்று மாறுபட்ட வகையில் பயணம் செய்கிறது

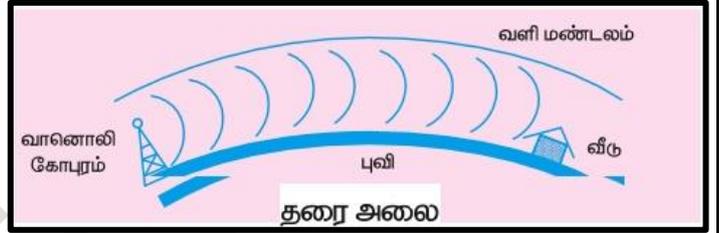
தரை அலைப் பரவல் (அல்லது) மேற்பரப்பு அலைப் பரவல் (2 kHz முதல் 2 MHz)

வான் அலைப்பரவல் (அல்லது) அயனி மண்டலப் பரவல் (3 MHz முதல் 30 MHz)

வெளி அலைப்பரவல் (30 MHz முதல் 400 GHz)

i) தரை அலைப் பரவல்

பரப்பியினால் பரப்பப்பட்ட மின்காந்த அலைகள் ஏற்பியைச் சென்றடைய புவியின் தரையை தழுவிக்கொண்டு சென்றால், இந்தப் பரவல் தரை அலைப் பரவல் எனப்படும்.



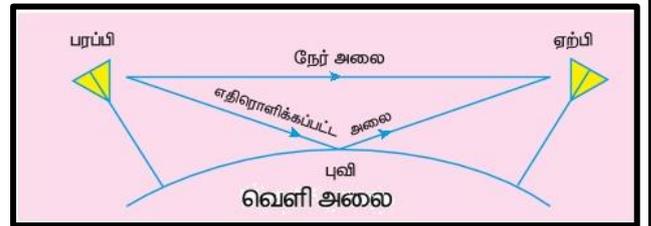
தொடர்புடைய அலைகளானது தரை அலைகள் அல்லது மேற்பரப்பு அலைகள் எனப்படுகின்றன.

பரப்பும் மற்றும் ஏற்கும் விண்ணலைக்கம்பிகள் இரண்டும் புவிக்கு அருகில் இருக்கவேண்டும்.

இது முக்கியமாக உள்ளூர் ஒலிபரப்பு, ரேடியோவின் உதவியால் கடற்பயணம், கப்பலில் இருந்து கப்பல் மற்றும் கப்பலில் இருந்து கடற்கரை தகவல் தொடர்பு மற்றும் செல்பேசி தகவல்தொடர்பு ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது.

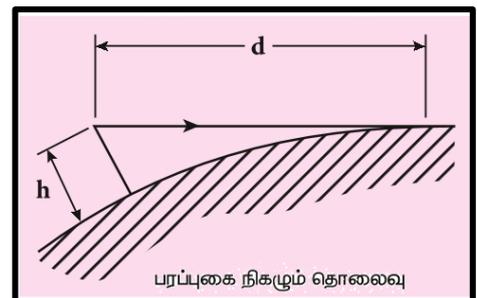
வெளி அலைப் பரவல் (*Space wave propagation*)

தகவல் சைகையை வெளியின் வழியே அனுப்பும் மற்றும் பெறும் செயல்முறை வெளி அலைப் பரவல் எனப்படும்



30 MHz க்கு மேல் மிக அதிகமான அதிர்வெண்களைக் கொண்ட மின்காந்த அலைகள் வெளி அலைகள் எனப்படும். இந்த அலைகள் பரப்பியிலிருந்து ஏற்பிக்கு நேர்க்கோட்டில் பயணம் செய்கிறது. எனவே இது நேர்க்கோட்டு பார்வை தகவல் தொடர்புக்கு (LOS) பயன்படுகிறது.

தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு, செயற்கைக்கோள் தகவல்தொடர்பு, மற்றும் ரேடார் தகவல்தொடர்பு அமைப்புகள் வெளி அலை பரவலை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளன.



பரப்புகை நிகழும் நெடுக்கம் அல்லது தொலைவு (d) ஆனது விண்ணலைக்கம்பியின் உயரத்தை (h) சார்ந்துள்ளது.

$$d = \sqrt{2Rh}$$

R ஆனது புவியின் ஆரம் ஆகும்.

10. பல்வேறு வகைப்பட்ட தகவல் தொடர்புகளில் ஒளி இழை தகவல் தொடர்பு சிறந்ததாக விளங்குகிறது நிரூபி.

ஒரிடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு ஒளி இழையின் வழியாக, ஒளித்துடிப்புகளின் மூலம் தகவல்களைப் பரப்பும் முறை ஒளி இழைத் தகவல்தொடர்பு எனப்படும்.

முழு அக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

பயன்பாடுகள்:

ஒளி இழை அமைப்பு பல்வேறு பயன்பாடுகளை கொண்டுள்ளது. அவை சர்வதேச தகவல் தொடர்பு, நகரங்கள் இடையே தகவல்தொடர்பு, தரவு இணைப்புகள், ஆலை மற்றும் போக்குவரத்துக் கட்டுப்பாடு மற்றும் இராணுவப் பயன்பாடுகள் ஆகியவை ஆகும்.

நன்மைகள்:

- ஒளி இழைகள் மிகவும் மெலிதானது. தாமிர வடங்களை விட குறைவான எடை கொண்டவை.
- மிக அதிக பட்டை அகலத்தைக் கொண்டிருக்கிறது. தகவல் சுமந்து செல்லும் திறன் அதிகம்
- ஒளி இழை அமைப்பு மின் இடையூறுகளால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.
- தாமிர வடங்களை விட ஒளி இழை மலிவானது.

குறைபாடுகள்:

- தாமிரக்கம்பிகளுடன் ஒப்பிடும்போது ஒளி இழைவடங்கள் எளிதில் உடையக்கூடியவை.
- இதன் தொழில்நுட்பம் விலையுயர்ந்தது ஆகும்.

11. அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தின் நன்மை மற்றும் தீமைகளை வரிசைப்படுத்து. (AUG 21 & JUN 23)

அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள்

- இரைச்சல் மிகவும் குறைவு. சைகை - இரைச்சல் விகிதம் அதிகம்
- செயல்படும் நெடுக்கம் மிக அதிகம்.
- பரப்பப்பட்ட திறன் முழுதும் பயன்படுவதால், பரப்புகை பயனுறுதிறன் மிகவும் அதிகம்.
- FM பட்டை அகலமானது மனிதனால் கேட்கக்கூடிய அதிர்வெண் நெடுக்கம் முழுவதையும் உள்ளடக்குகிறது. இதனால் AM வானொலியுடன் ஒப்பிடும் போது, FM வானொலி சிறந்த தரத்தைக் கொண்டுள்ளது.

அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தின் வரம்புகள்

- மிகவும் அகலமான அலைவரிசை தேவை.
- FM பரப்பிகள் மற்றும் ஏற்பிகள் மிகவும் சிக்கலானவை மற்றும் விலை அதிகமானவை.
- AM உடன் ஒப்பிடும்போது, ஏற்கும் பரப்பு FM ஏற்பில் குறைவாகும்.

12. செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு என்பதன் பொருள் என்ன? அதன் பயன்பாடுகள் யாவை?

செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பானது செயற்கைக்கோள் வழியாக பரப்பி மற்றும் ஏற்பி இடையே சைகையைப் பரிமாற்றும் தகவல் தொடர்பின் ஒரு வகையாகும்.

தகவல் சைகையானது புவி நிலையத்தில் இருந்து, வானில் நிலைகொண்டுள்ள செயற்கைக்கோளுக்கு மேலிணைப்பு (Uplink) ஒன்றின் மூலமாகப் பரப்பப்படுகிறது.

டிரான்ஸ்பான்டர் என்ற கருவியால் பெருக்கப்பட்டு, கீழிணைப்பு (Downlink) மூலமாக மற்றொரு புவி நிலையத்திற்கு மீண்டும் பரப்பப்படுகிறது.

பயன்பாடுகள்:

i) வானிலை செயற்கைக் கோள்கள்:

வானிலை மற்றும் தட்பவெப்பநிலையைக் கண்காணிக்கப் பயன்படுகின்றன. மேகங்களின் நிறையை அளப்பதன் மூலம் மழை, அபாயகரமான சூறாவளி மற்றும் புயல்கள் ஆகியவற்றை முன்கணிப்பு செய்வதற்கு உதவுகின்றன.

ii) தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோள்கள்:

தொலைக்காட்சி, வானொலி, இணையச் சைகைகள் ஆகியவற்றை பரப்புவதற்குப் பயன்படுகின்றன.

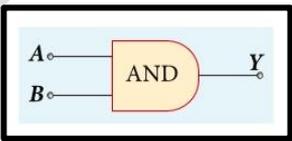
நீண்ட தொலைவுகளுக்குப் பரப்ப, ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட செயற்கைக்கோள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

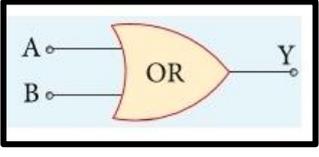
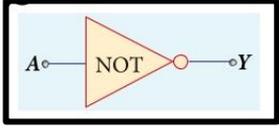
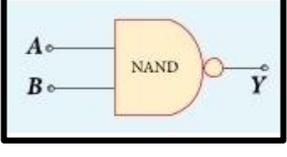
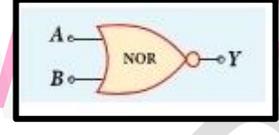
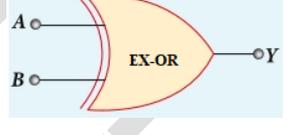
iii) வழிநடத்தும் செயற்கைக்கோள்கள்:

கப்பல்கள், விமானங்கள் அல்லது வேறு எந்தபொருளின் புவிசார் அமைவிடத்தை கண்டறியும் பணிகளில் இவை ஈடுபடுகின்றன.

13. பின்வரும் லாஜிக்கேட்டுகளில் மின்சுற்று குறியீடு, லாஜிக்கசெயல்பாடு, உண்மை அட்டவணை மற்றும் பூலியன் சமன்பாடுகளை தருக.

i) AND கேட்டு ii) OR கேட்டு iii) NOT கேட்டு iv) NAND கேட்டு v) NOR கேட்டு மற்றும் vi) EX – OR கேட்டு

	மின்சுற்று குறியீடு	லாஜிக்கசெயல்பாடு	உண்மை அட்டவணை	பூலியன் சமன்பாடு															
AND		அனைத்து உள்ளீடுகளும் உயர் நிலையில் இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு உயர் நிலையில் இருக்கும்	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</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>	A	B	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	$Y=A.B$
A	B	Y																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	

OR		<p>உள்ளீடுகளில் ஒன்று அல்லது இரண்டும் உயர் நிலையில் இருந்தால் வெளியீடு உயர் நிலையில் இருக்கும்</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</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>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	$Y = A + B$
A	B	Y																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
NOT		<p>வெளியீடானது உள்ளீட்டின் நிரப்பி ஆகும்</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	Y	0	1	1	0	$Y = \bar{A}$									
A	Y																		
0	1																		
1	0																		
NAND		<p>அனைத்து உள்ளீடுகளும் உயர் நிலையில் இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு தாழ்நிலை</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</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>	A	B	Y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	$Y = \overline{A \cdot B}$
A	B	Y																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
NOR		<p>அனைத்து உள்ளீடுகளும் தாழ் நிலையில் இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு உயர் நிலை</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</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>	A	B	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	$Y = \overline{A + B}$
A	B	Y																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	
EX - OR		<p>இரு உள்ளீடுகளில் ஒன்று ஏதேனும் ஒன்று உயர் நிலையில் இருந்தால் வெளியீடு உயர் நிலை</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</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>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	$Y = A \oplus B$ $Y = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$
A	B	Y																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	

14. டீ மார்கள் முதல் மற்றும் இரண்டாவது தேற்றங்களை கூறி நிரூபிக்கவும்.

முதல் தேற்றம்	இரண்டாம் தேற்றம்																																																																						
இரு லாஜிக் உள்ளீடுகளின் கூடுதலின் நிரப்பியானது அவற்றின் நிரப்பிகளின் பெருக்கல்பலனுக்குச் சமமாகும்	இரு லாஜிக் உள்ளீடுகளின் பெருக்கல்பலனின் நிரப்பியானது அதன் நிரப்பிகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.																																																																						
நிரூபணம்:	நிரூபணம்:																																																																						
NOR கேட்டின் பூலியன் சமன்பாடு $Y = \overline{A + B}$	$NAND$ கேட்டின் பூலியன் சமன்பாடு $Y = \overline{A \cdot B}$																																																																						
குமிழ் இணைக்கப்பட்ட AND கேட்டுக்கான பூலியன் சமன்பாடு $Y = \overline{A \cdot B}$	குமிழ் இணைக்கப்பட்ட OR கேட்டுக்கான பூலியன் சமன்பாடு $Y = \overline{A + B}$																																																																						
உண்மை அட்டவணை	உண்மை அட்டவணை																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> <th>$\overline{A+B}$</th> <th>\overline{A}</th> <th>\overline{B}</th> <th>$\overline{A \cdot B}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	A+B	$\overline{A+B}$	\overline{A}	\overline{B}	$\overline{A \cdot B}$	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	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A . B</th> <th>$\overline{A \cdot B}$</th> <th>\overline{A}</th> <th>\overline{B}</th> <th>$\overline{A + B}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	A . B	$\overline{A \cdot B}$	\overline{A}	\overline{B}	$\overline{A + B}$	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
A	B	A+B	$\overline{A+B}$	\overline{A}	\overline{B}	$\overline{A \cdot B}$																																																																	
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																																																																	
A	B	A . B	$\overline{A \cdot B}$	\overline{A}	\overline{B}	$\overline{A + B}$																																																																	
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																																																																	
உண்மை அட்டவணையில் இருந்து $\overline{A + B} = \overline{A \cdot B}$	உண்மை அட்டவணையில் இருந்து $\overline{A \cdot B} = \overline{A + B}$																																																																						
ஒரு NOR கேட்டானது குமிழ் இணைக்கப்பட்ட AND வாயிலுக்குச் சமம்	ஒரு $NAND$ கேட்டானது குமிழ் இணைக்கப்பட்ட OR கேட்டுக்குச் சமம்																																																																						

15. தெளிவான மின்சுற்று படத்துடன் டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியாகச் செயல்படுவதை விவரிக்கவும். உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு அலைவடிவங்களை வரைக.

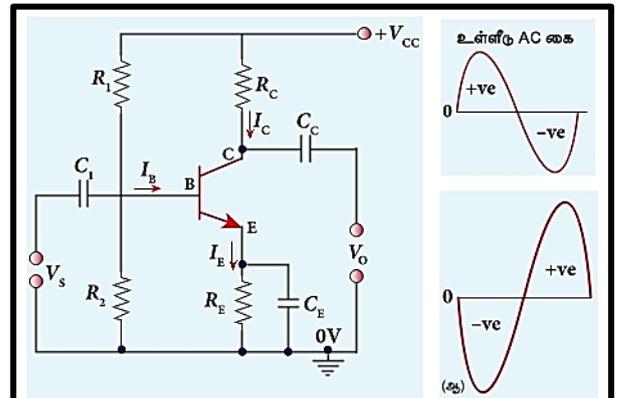
செயல்படும் நிலையில் உள்ள டிரான்சிஸ்டரானது வலுக்குறைந்த சைகைகளைப் பெருக்கும் திறன் கொண்டது.

தொடக்கத்தில் டிரான்சிஸ்டரானது வெளியீட்டில் பெரும் சைகை பெறுவதற்கு டிரான்சிஸ்டரின் Q புள்ளி தெவிட்டிய புள்ளிக்கு அருகிலோ வெட்டுப்புள்ளிக்கு அருகிலோ இல்லாமல் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது

$R_C \Rightarrow$ மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளவிட

$R_1, R_2, R_E \Rightarrow$ சார்பளிக்கும் மற்றும் நிலை நிறுத்தும் மின்சுற்றை உருவாக்குகின்றன.

$C_1 \Rightarrow AC$ மின்னழுத்தத்தை மட்டுமே அனுமதிக்கும்.



படம் 10.36 (அ) டிரான்சிஸ்டர் ஒரு பெருக்கியாக செயல்படுதல் (ஆ) 180° கட்ட வேறுபாட்டுடன் உள்ள உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு அலை வடிவங்கள்

$C_E \Rightarrow$ பெருக்கப்பட்ட AC சைகைக்குக் குறைந்த மின்மறுப்புப் பாதையை அளிக்கிறது.

$C_C \Rightarrow$ பெருக்கியின் ஒரு நிலையை அடுத்த நிலையுடன் இணைத்து பல்நிலை பெருக்கியை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

$V_S \Rightarrow$ சீரிசையாக மாறும் உள்ளீடு சைகை யானது அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் சந்திக்குக் குறுக்கே அளிக்கப்படுகிறது.

பெருக்கியின் செயல்பாடு

உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலையின் போது	உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரை அலையின் போது,
V_{BE} அதிகரிக்கும்	V_{BE} குறையும்
I_B அதிகரிக்கும்	I_B குறையும்
$I_C R_C$ அதிகரிக்கும்	$I_C R_C$ குறையும்
V_{CE} அதிகரிக்கும்	V_{CE} குறையும்
வெளியீட்டு சைகை 180° திருப்பப்படுகிறது	வெளியீட்டு சைகை 180° திருப்பப்படுகிறது.

$$I_C = \beta I_B$$

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

ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறமாலை தொடர்களை விளக்குக. APR 22

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

அலகு 11

இயற்பியலின் அண்மைக்கால வளர்ச்சிகள்

சிறுவினாக்கள்

1. நானோ அறிவியல் மற்றும் நானோ தொழில்நுட்பம் வேறுபடுத்துக.

நானோ அறிவியல்	நானோ தொழில்நுட்பம்
நானோ அறிவியல் என்பது 1 – 100 nm அளவுகள் வரை கொண்ட பொருள்களின் அறிவியல் 1 நானோ மீட்டர் = 10^{-9} m	நானோ தொழில்நுட்பம் என்பது நானோ அளவில் கட்டமைக்கப்பட்ட பொருள்களின் வடிவமைப்பு, உற்பத்தி, பண்புக்கூறுகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் உள்ளடக்கிய தொழில்நுட்பம் ஆகும்.

2. நானோ பொருட்கள் மற்றும் பேரளவு பொருட்கள் இடையே உள்ள வேறுபாடு யாது?

ஒரு திண்மத்தின் துகளானது 100 nm ஐ விட குறைவாக இருந்தால் அது நானோ திண்மம் எனப்படும். துகளின் அளவு 100 nm ஐ விட அதிகமாக இருந்தால் அது பேரளவு திண்மம் எனப்படும்.

நானோ மற்றும் பேரளவு திண்மங்கள் ஒரே வேதியியல் கலவையாக இருந்தாலும், பேரளவு வடிவத்தை ஒப்பிட நானோ வடிவம் மாறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

நானோ பொருட்களின் பண்புகளை இரு நிகழ்வுகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

1. குவாண்டம் வரையறை விளைவுகள்
2. மேற்பரப்பு விளைவுகள்

3. இயற்கையில் உள்ள நானோ பொருட்களுக்கு இரு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

1. மயில் இறகுகள்
2. கிளி மீன்
3. மார்போ பட்டாம் பூச்சியின் இறக்கையில் உள்ள செதில்கள்

4. எந்திரனியலின் ஏதேனும் இரு நன்மைகள் மற்றும் தீமைகளைக் குறிப்பிடுக.

நன்மைகள்

1. மனிதர்களை விட மிகவும் மலிவானது
2. மனிதர்களை மிகவும் வலிமையானவை மற்றும் வேகமானவை
3. போரில் மனித உயிர்களைக் காப்பாற்றும்

தீமைகள்

1. ரோபோக்களுக்கு உணர்வுகள், மனசாட்சிகள் இல்லை
2. இரக்கம் அற்றவை, உணர்வற்ற பணியிடங்களை உருவாக்குகின்றன
3. வேலை வாய்ப்பின்மை பிரச்சினை அதிகரிக்கும்.

5. ரோபோக்கள் உருவாக்க ஏன் எஃகு தேர்வு செய்யப்படுகிறது?

ரோபோக்கள் உருவாக்க அலுமினியம் மற்றும் எஃகு பயன்படுத்தப்படுகிறது

அலுமினியம் மென்மையானது என்பதால் அதனைக்கொண்டு எளிதாக உருவாக்கலாம்.

ஆனால் எஃகு வலிமையானதாக இருப்பதால் தகடு, கம்பி,வாய்க்கால் வடிவக் கம்பி போன்ற ரோபோ உடல் பகுதிகள் கட்டமைக்கப் பயன்படுகிறது.

6. கருந்துளைகள் என்றால் என்ன?

கருந்துளைகள் விண்மீன்களின் இறுதி நிலையாகும்

மிக அதிக அடர்த்தி கொண்ட பொருளாகும்

இதன் நிறை சூரியனின் நிறையைப்போல் 20 முதல் 1 இலட்சம் மடங்கு வரை இருக்கும்

எந்த ஒரு துகளும் , ஒளியும் கூட கருந்துளையில் இருந்து தப்பிச்செல்லாதவாறு மிக வலிமையான ஈர்ப்பு விசையைக் கொண்டுள்ளது.

பெருவினாக்கள்

1. பல்வேறு துறைகளில் நானோபொருள்களின் பயன்பாடுகளைவிவரி.

வாகன தொழிற்சாலை <ul style="list-style-type: none"> குறைந்த எடை கட்டமைப்பு வர்ணப்பூச்சு டயர்கள் 	மின்னணுவியல் தொழிற்சாலை <ul style="list-style-type: none"> தரவு நினைவகம் லேசர் டையோடுகள்
வேதித்தொழிற்சாலைகள் <ul style="list-style-type: none"> வர்ணப்பூச்சு அமைப்பின் நிரப்பிகள் காகிதங்களை செறிவூட்டல் 	மருத்துவம் <ul style="list-style-type: none"> நுண்ணுயிர் எதிர்ப்புப் பொருட்கள் மற்றும் பூச்சுகள் புற்று நோய் சிகிச்சை பொருட்கள்
பொறியியல் <ul style="list-style-type: none"> கருவிகள் மற்றும் இயந்திரங்களுக்கான தேய்மானப் பாதுகாப்பு உயவு எண்ணெய் இல்லா பேரிங்குகள் 	கட்டுமானம் <ul style="list-style-type: none"> கட்டுமானப் பொருட்கள் வெப்பக்காப்பு தீத்தடுப்பான்கள்

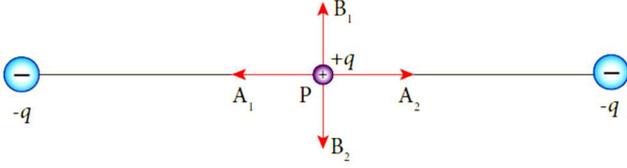
2. நானோ பயன்படுத்துவதால் ஏற்படக்கூடிய தீய விளைவுகள் யாவை? ஏன்?

1. நானோ துகள்கள் உயிரி மூலக்கூறுகளுக்கு சமமான பரிமாணங்களைக் கொண்டுள்ளதால் உயிரினங்களின் மேற்பரப்பினுள் உறிஞ்சப்படலாம். அல்லது உடலின் திசுக்கள் மற்றும் நீர்மங்களில் நுழையக்கூடும்
2. உறிஞ்சப்படும் தன்மை நானோ துகளின் மேற்பரப்பைச்சார்ந்தது
3. உயிர்வாழ் அமைப்புகளுடன் ஏற்படும் இடைவினையையும் நானோ துகள்கள்களின் பரிமாணங்கள் பாதிக்கின்றன
4. நானோ துகள்கள் செல் சவ்வுகளைக்கடக்கும். உள்ளிழுக்கப்பட்ட நானோ துகள்கள் இரத்தத்தை அடைய இயலும். மேலும் ஈரல் , இதயம் ,இரத்த செல்கள் ஆகியவற்றையும் அடையும் வாய்ப்பு உள்ளது.

3. மருத்துவ நோயறிதல் மற்றும் சிகிச்சையின் சமீபத்திய வளர்ச்சியைப் பற்றிய கருத்தைக் கூறுக.

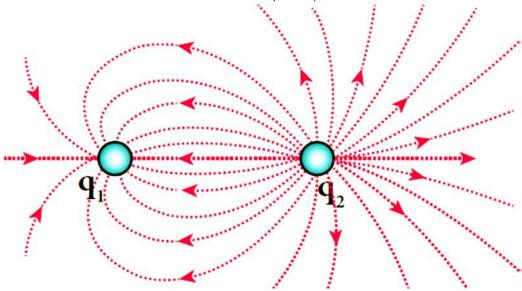
<p>1. மெய் நிகர் உண்மை</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ மூளை வலியைச் செயலாக்குவதை நிறுத்த ▪ நோயாளிகளின் வேதனையைக் குணப்படுத்த ▪ மன இறுக்கம், நினைவு இழப்பு, மன நோயைக் குணப்படுத்த உதவுகிறது. 	<p>2. முப்பரிமான அச்ச</p> <p>காது, பல் , எலும்பு மருத்துவத் துறைகளில் பயன்படுகிறது.</p>
<p>3. துல்லிய மருத்துவம்</p> <p>துல்லிய மருத்துவம் என்பது மரபணு மாறுபாடுகள் , சுற்றுச்சூழல் மற்றும் ஒவ்வொரு நபரின் வாழ்க்கை முறை ஆகியவற்றைக் கணக்கில் கொண்டு நோய்த்தடுப்பு மற்றும் சிகிச்சைக்கான ஒரு வளர்ந்துவரும் முறையாகும்</p>	<p>4. கம்பியில்லா மூளை உணர்விகள்</p> <p>இவை மண்டை ஓட்டினுள் உள்ள அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலையை கண்காணிக்கின்றன. மேலும் அவை உடலினால் உறிஞ்சிக்கொள்ளப்படுகின்றன. எனவே இந்த கருவிகளை நீக்க அறுவைச் சிகிச்சை தேவையில்லை.</p>
<p>5. சுகாதார அணிகலன்கள்</p> <p>ஒரு சுகாதார அணிகலன் என்பது அணிந்திருப்பவரின் முக்கிய அறிகுறிகள் , அல்லது சுகாதார மற்றும் உடல் தகுதி தொடர்பான தரவு, இருப்பிடம் ஆகியவற்றை கண்காணிக்க உதவும் ஒரு கருவி ஆகும்.</p>	<p>6. ரோபோட்டிக் அறுவைச் சிகிச்சை</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ரோபோட் உதவியுடன் மேற்கொள்ளப்படும் அறுவைச்சிகிச்சை செயல்முறைகளில் உள்ள வரம்புகளைக் கடக்க உதவுகிறது. ▪ மேலும் இது அறுவைச்சிகிச்சை நிபுணர்கள் திறந்த நிலை அறுவைச்சிகிச்சை செய்யும் திறன்களையும் மேம்படுத்துகிறது.
<p>7. செயற்கை உறுப்புகள்</p> <p>ஒரு செயற்கை உறுப்பு என்பது மனிதனுக்குள் பொருத்தப்பட்ட அல்லது ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட ஒரு வடிவமைக்கப்பட்ட கருவி அல்லது திசு ஆகும். இதனை உயிருள்ள திசுவடன் இணைக்கவோ அல்லது மனித உடல் உறுப்பை மாற்றவோ பயன்படுத்தப்படுகிறது.</p>	<p>8. மீத்திறன் உள்ளிழுப்பான்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ஆஸ்துமா நோயாளிகளுக்கு பயன்படுகிறது. ▪ புரூதே பயன்படுத்தி இதன் பயன்பாட்டைக்கண்டறிந்து நோயாளிகள் மருந்தை எப்போது எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும் என நினைவூட்டுகிறது.

1. $-q$ மின்னூட்ட மதிப்புள்ள இரு புள்ளி மின்துகள்கள் படத்தில் உள்ளவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுக்கு நடுவில் P என்ற புள்ளியில் $+q$ மதிப்புள்ள மூன்றாவது மின்துகள் வைக்கப்படுகிறது. P லிருந்து அம்புக்குறியிட்டு காட்டப்பட்டுள்ள திசைகளில் சிறிய தொலைவுகளுக்கு $+q$ மின்துகள் நகர்த்தப்பட்டால் எந்தத் திசை அல்லது திசைகளில், இடப்பெயர்ச்சியைப் பொருத்து, $+q$ ஆனது சமநிலையில் இருக்கும்?



- (a) A_1 மற்றும் A_2 (b) B_1 மற்றும் B_2
(c) இரு திசைகளிலும்
(d) சமநிலையில் இருக்காது
2. பின்வரும் மின்துகள் நிலையமைப்புகளில் எது சீரான மின்புலத்தை உருவாக்கும்?
(a) புள்ளி மின்துகள்
(b) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா கம்பி
(c) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா சமதளம்
(d) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற கோளகக் கூடு

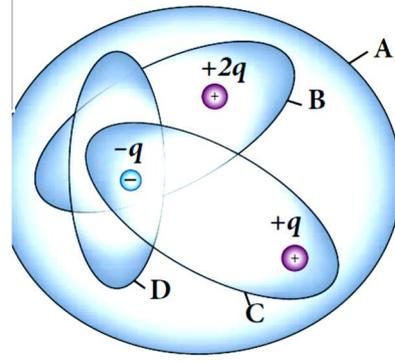
3. பின்வரும் மின்புலக் கோடுகளின் வடிவமைப்பிலிருந்து இம்மின்துகள்களின் மின்னூட்ட விகிதம் $\frac{q_1}{q_2}$ என்ன?



- (a) $\frac{1}{5}$ (b) $\frac{25}{11}$
(c) 5 (d) $\frac{11}{25}$
4. $2 \times 10^5 \text{ N C}^{-1}$ மதிப்புள்ள மின்புலத்தில் 30° ஒருங்கமைப்பு கோணத்தில் மின் இருமுனை ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன்மீது செயல்படும் திருப்புவிசையின் மதிப்பு 8 Nm. மின் இருமுனையின் நீளம் 1 cm எனில் அதிலுள்ள ஒரு மின்துகளின் மின்னூட்ட எண்மதிப்பு

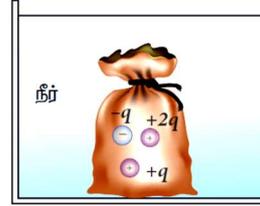
- (a) 4 mC (b) 8 mC
(c) 5 mC (d) 7 mC

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



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

6. நீருக்குள் வைக்கப்பட்டுள்ள மூடிய பரப்பின் மொத்த மின்பாய மதிப்பு _____



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

7. q_1 மற்றும் q_2 ஆகிய நேர் மின்னூட்ட அளவு கொண்ட இரு ஒரே மாதிரியான மின்கடத்துப் பந்துகளின் மையங்கள் r இடைவெளியில் பிரிக்கப்பட்டு உள்ளன. அவற்றை ஒன்றோடொன்று தொடச் செய்துவிட்டு பின்னர் அதே இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்படுகின்றன, எனில் அவற்றிற்கு இடையேயான விசை (NSEP 04-05)

- (a) முன்பை விடக் குறைவாக இருக்கும்
(b) அதேயளவு இருக்கும்
(c) முன்பை விட அதிகமாக இருக்கும்
(d) சுழி

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



- (a) (b) (c) (d)

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

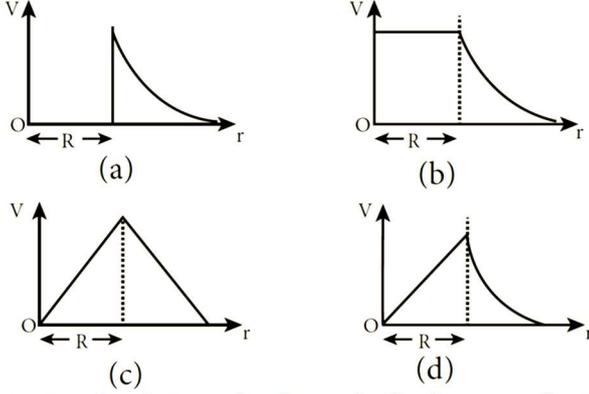
- (c) $2 = 3 < 1 < 4$ (d) $3 < 1 < 2 < 4$

9. வெளிப்பரப்பின் ஒரு பகுதியில் மின்புலம், $\vec{E} = 10x\hat{i}$ நிலவுகிறது. மின்னழுத்த வேறுபாடு

$V = V_o - V_A$ எனில் (இங்கு V_o என்பது ஆதிப்புள்ளியில் மின்னழுத்தம்) $x = 2 \text{ m}$ தொலைவில் மின்னழுத்தம் $V_A =$ _____

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

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



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

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

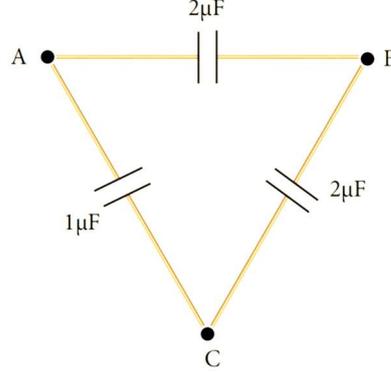
12. ஒரு மின்தேக்கிக்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு V லிருந்து 2 V ஆக அதிகரிக்கப்படுகிறது எனில், பின்வருவனவற்றுள் சரியான முடிவினைத் தேர்ந்தெடுக்க.

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

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

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

14. மூன்று மின்தேக்கிகள் படத்தில் உள்ளவாறு முக்கோண வடிவ அமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. A மற்றும் C ஆகிய புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள இணைமாற்று மின்தேக்குத்திறன்

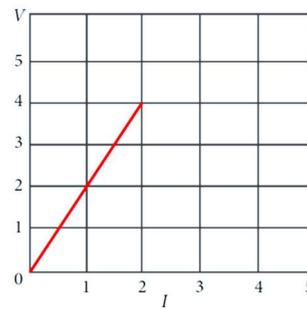


- (a) $1 \mu\text{F}$
(b) $2 \mu\text{F}$
(c) $3 \mu\text{F}$
(d) $\frac{1}{4} \mu\text{F}$

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

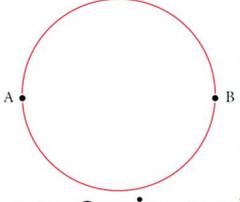
- (a) $3 \times 10^{-2} \text{ C}$ (b) $4 \times 10^{-2} \text{ C}$
(c) $1 \times 10^{-2} \text{ C}$ (d) $2 \times 10^{-2} \text{ C}$

16. பின்வரும் வரைபடத்தில் ஒரு பெயர் தெரியாத கடத்திக்கு அளிக்கப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்ட மதிப்புகளின் தொடர்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த கடத்தியின் மின்தடை என்ன?



- (a) 2Ω
(b) 4Ω
(c) 8Ω
(d) 1Ω

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



- (a) πR (b) $\frac{\pi}{2} R$
(c) $2\pi R$ (d) $\frac{\pi}{4} R$

18. ஒரு ரொட்டி சுரும் மின்இயந்திரம் 240 V இல் செயல்படுகிறது, அதன் மின்தடை 120 Ω எனில் அதன் திறன்

- a) 400 W (b) 2 W
c) 480 W (d) 240 W

19. ஒரு கார்பன் மின்தடையாக்கியின் மின்தடை மதிப்பு (47 ± 4.7) k Ω எனில் அதில் இடம்பெறும் நிறவளையங்களின் வரிசை

- a) மஞ்சள் - பச்சை - ஊதா - தங்கம்
b) மஞ்சள் - ஊதா - ஆரஞ்சு - வெள்ளி
c) ஊதா - மஞ்சள் - ஆரஞ்சு - வெள்ளி
d) பச்சை - ஆரஞ்சு - ஊதா - தங்கம்

20. பின்வரும் மின்தடையின் மதிப்பு என்ன?



- (a) 100 k Ω (b) 10 k Ω
(c) 1k Ω (d) 1000 k Ω

21. ஒரே நீளமும் மற்றும் ஒரே பொருளால் செய்யப்பட்ட A மற்றும் B என்ற இரு கம்பிகள் வட்ட வடிவ குறுக்கு பரப்பையும் கொண்டுள்ளன. $R_A = 3 R_B$ எனில் A கம்பியின் ஆரத்திற்கும் B கம்பியின் ஆரத்திற்கும் இடைப்பட்ட தகவு என்ன?

- (a) 3 (b) $\sqrt{3}$
(c) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (d) $\frac{1}{3}$

22. 230 V மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்ட கம்பியில் திறன் இழப்பு P_1 அக்கம்பியானது இரு சமமான பகுதிகளாக வெட்டப்பட்டு இரு துண்டுகளும் பக்க இணைப்பில் அதே மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் திறன் இழப்பு P_2 எனில் $\frac{P_2}{P_1}$ எனும் விகிதம்

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

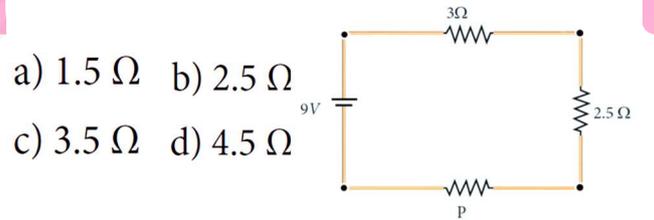
23. இந்தியாவில் வீடுகளின் பயன்பாட்டிற்கு 220 V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் மின்சாரம் அளிக்கப்படுகிறது. இது அமெரிக்காவில் 110 V அளவு என அளிக்கப்படுகிறது. இந்தியாவில் பயன்படுத்தப்படும் 60 W மின் விளக்கின் மின்தடை R எனில், அமெரிக்காவில் பயன்படுத்தப்படும் 60 W மின் விளக்கின் மின்தடை

- (a) R (b) 2R
(c) $\frac{R}{4}$ (d) $\frac{R}{2}$

24. ஒரு பெரிய கட்டிடத்தில், 40 W மின்விளக்குகள் 15, 100 W மின்விளக்குகள் 5, 80 W மின்விசிறிகள் 5 மற்றும் 1 kW மின் சூடேற்றி 1 ஆகியவை இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின் மூலத்தின் மின்னழுத்தம் 220V எனில் கட்டிடத்தின் மைய மின் உருகியின் அதிக பட்ச மின்னோட்டம் தாங்கும் அளவு (IIT-JEE 2014)

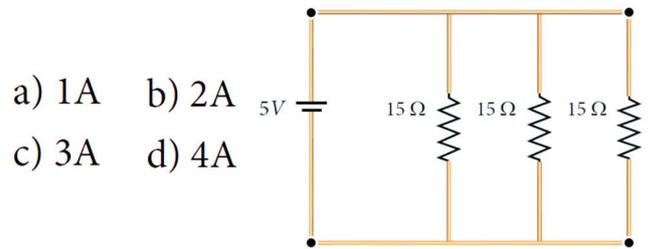
- (a) 14 A (b) 8 A
(c) 10 A (d) 12 A

25. பின்வரும் மின்சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் 1 A எனில் மின்தடையின் மதிப்பு என்ன ?



- a) 1.5 Ω (b) 2.5 Ω
c) 3.5 Ω (d) 4.5 Ω

26. மின்கல அடுக்கிலிருந்து வெளிவரும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு என்ன ?

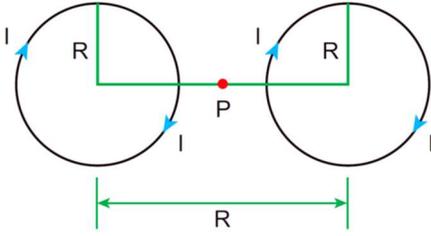


- a) 1A (b) 2A
c) 3A (d) 4A

27. ஒரு கம்பியின் வெப்பநிலை மின்தடை 1 Ω எனில் 0.00125/°C. 300 K வெப்பநிலையில் கம்பியின் மின்தடை 1 Ω எனில் எந்த வெப்பநிலையில் அதன் மின்தடை 2 Ω ஆகும் ?

- a) 1154 K (b) 1100 K
c) 1400 K (d) 1127 K

37. N சுற்றுக்களும் R ஆரமும் கொண்ட ஒத்த கம்பிச்சுருள்கள் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு R தொலைவில் பொது அச்சில் அமையும் படி வைக்கப்பட்டுள்ளன. கம்பிச்சுருள்களின் வழியே ஒரே திசையில் I மின்னோட்டம் பாயும்போது கம்பிச்சுருள்களின் நடுவே மிகச்சரியாக $\frac{R}{2}$ தொலைவில் உள்ள P புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

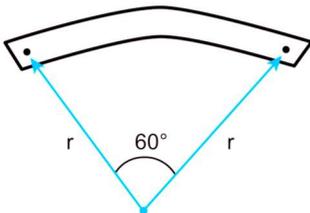


- (a) $\frac{8N\mu_0 I}{\sqrt{5}R}$ (b) $\frac{8N\mu_0 I}{5^{3/2}R}$
(c) $\frac{8N\mu_0 I}{5R}$ (d) $\frac{4N\mu_0 I}{\sqrt{5}R}$

38. I நீளமுள்ள கம்பி ஒன்றின் வழியே Y திசையில் I மின்னோட்டம் பாய்கிறது. இக்கம்பியை $\vec{B} = \frac{\beta}{\sqrt{3}}(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})T$ என்ற காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது, அக்கம்பியின் மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசையின் எண்மதிப்பு

- (a) $\sqrt{\frac{2}{3}}\beta II$ (b) $\sqrt{\frac{1}{3}}\beta II$
(c) $\sqrt{2}\beta II$ (d) $\sqrt{\frac{1}{2}}\beta II$

39. I நீளமும் M திருப்புத்திறனும் கொண்ட சட்டகாந்தமொன்று படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு வில் போன்று வளைக்கப்பட்டுள்ளது. சட்டகாந்தத்தின் புதிய காந்த இருமுனை திருப்புத்திறனின் மதிப்பு



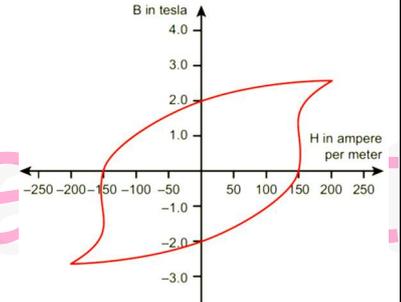
- (a) M (b) $\frac{3}{\pi}M$
(c) $\frac{2}{\pi}M$ (d) $\frac{1}{2}M$

40. q மின்னூட்டமும், m நிறையும் மற்றும் r ஆரமும் கொண்ட மின்கடத்தா வளையம் ஒன்று ω என்ற சீரான கோண வேகத்தில் சுழற்றப்படுகிறது எனில், காந்தத்திருப்புத்திறனுக்கும் கோண உந்தத்திற்கும் உள்ள விகிதம் என்ன

- (a) $\frac{q}{m}$ (b) $\frac{2q}{m}$
(c) $\frac{q}{2m}$ (d) $\frac{q}{4m}$

41. ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள் ஒன்றின் B-H வளைகோடு பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இப்பெர்ரோ காந்தப்பொருள் 1 cm க்கு 1000 சுற்றுகள் கொண்ட நீண்ட வரிச்சுருளின் உள்ளே வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருளின் காந்தத் தன்மையை முழுவதும் நீக்க வேண்டுமெனில் வரிச்சுருள் வழியே எவ்வளவு மின்னோட்டத்தை செலுத்த வேண்டும்.

- (a) 1.00 mA (b) 1.25 mA
(c) 1.50 mA (d) 1.75 mA



42. இரண்டு குட்டையான சட்ட காந்தங்களின் காந்தத்திருப்புத்திறன்கள் முறையே 1.20 A m^2 மற்றும் 1.00 A m^2 ஆகும். இவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளவாறு அவற்றின் வடமுனை, தென் திசையை நோக்கி இருக்கும்படி கிடைத்தள மேசை மீது வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விரண்டு குட்டை காந்தங்களுக்கும் காந்த நெடுங்கோடு (Magnetic equator) பொதுவானதாகும். மேலும் அவை 20.0 cm தொலைவில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விரண்டு காந்தமையங்களையும் இணைக்கும் கோட்டின் நடுவே O புள்ளியில் ஏற்படும் நிகர காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தள மதிப்பு என்ன? (புவிக் காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தள மதிப்பு $3.6 \times 10^{-5} \text{ Wb m}^{-2}$)

- (a) $3.60 \times 10^{-5} \text{ Wb m}^{-2}$ (c) $2.56 \times 10^{-4} \text{ Wb m}^{-2}$
(b) $3.5 \times 10^{-5} \text{ Wb m}^{-2}$ (d) $2.2 \times 10^{-4} \text{ Wb m}^{-2}$

43. புவி காந்தப்புலத்தின் செங்குத்துக்கூறும், கிடைத்தளக்கூறும் சமமதிப்பைப் பெற்றுள்ள இடத்தின் சரிவுக் கோணத்தின் மதிப்பு?

- (a) 30° (b) 45°
(c) 60° (d) 90°

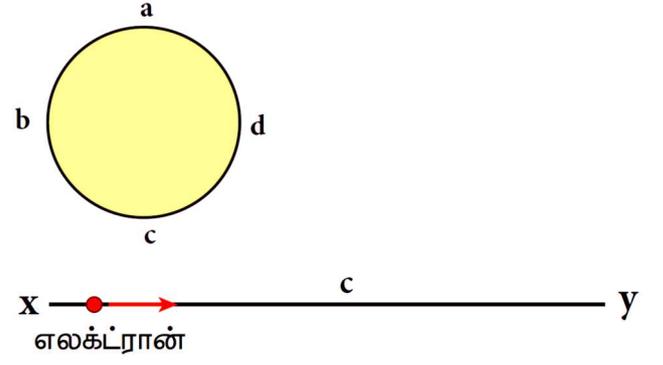
44. R ஆரமும், σ பரப்பு மின்னூட்ட அடர்த்தியும் கொண்ட மின்காப்புப்பெற்ற தட்டு அதன் பரப்பின் மீது அதிகப்படியான மின்னூட்டங்களைப் பெற்றுள்ளது. தட்டின் பரப்பிற்கு செங்குத்தாக உள்ள அச்சைப்பொறுத்து ω என்ற கோணதிசைவேகத்துடன் இது சுற்றுகிறது. சுழலும் அச்சுக்கு செங்குத்தான திசையில் செயல்படும் B வலிமை கொண்ட காந்தப்புலத்திற்கு நடுவே இத்தகரு சுழன்றால், அதன் மீது செயல்படும் திருப்புத்திறனின் எண்மதிப்பு என்ன?

- (a) $\frac{1}{4}\sigma\omega\pi BR$ (b) $\frac{1}{4}\sigma\omega\pi BR^2$
(c) $\frac{1}{4}\sigma\omega\pi BR^3$ (d) $\frac{1}{4}\sigma\omega\pi BR^4$

45. மின்னூட்டம் பெற்ற ஊசல் குண்டைப் பெற்றுள்ள தனிஊசல் ஒன்று T அலைவு நேரத்துடன் அலைவுறுகிறது. θ என்பது அதன் கோண இடப்பெயர்ச்சி என்க. அலைவுறும் தளத்திற்கு செங்குத்தான திசையில் சீரான காந்தப்புலம் ஒன்று செயல்படும்போது பின்வருவனவற்றுள் எது சரியான முடிவாகும்

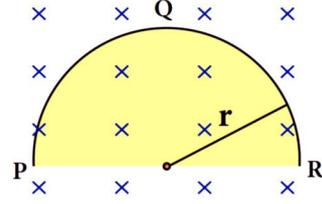
- (a) அலைவு நேரம் குறையும், ஆனால் θ மாறாது
(b) அலைவுநேரம் மாறாது, ஆனால் θ குறையும்
(c) T மற்றும் θ இரண்டும் மாறாது
(d) T மற்றும் θ இரண்டும் குறையும்

46. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு எலக்ட்ரான் நேர்க்கோட்டுப்பாதை XY - இல் இயங்குகிறது. கம்பிச்சுற்று abcd எலக்ட்ரானின் பாதைக்கு அருகில் உள்ளது. கம்பிச்சுற்றில் ஏதேனும் மின்னோட்டம் தூண்டப்பட்டால் அதன் திசையாது?



- (a) எலக்ட்ரான் கம்பிச்சுருளைக் கடக்கும்போது, மின்னோட்டம் அதன் திசையை திருப்புகிறது
(b) மின்னோட்டம் தூண்டப்படாது
(c) abcd
(d) adcb

47. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு, ஒரு மெல்லிய அரைவட்ட வடிவ r ஆரமுள்ள கடத்தும் சுற்று (PQR) கிடைத்தள காந்தப்புலம் B - இல் அதன் தளம் செங்குத்தாக உள்ளவாறு விழுகிறது.



அதன் வேகம் v உள்ளபோது சுற்றில் உருவான மின்னழுத்த வேறுபாடு

- (a) சுழி
(b) $\frac{Bv\pi r^2}{2}$ மற்றும் P உயர் மின்னழுத்தத்தில் இருக்கும்
(c) πrBv மற்றும் R உயர் மின்னழுத்தத்தில் இருக்கும்
(d) $2rBv$ மற்றும் R உயர் மின்னழுத்தத்தில் இருக்கும்

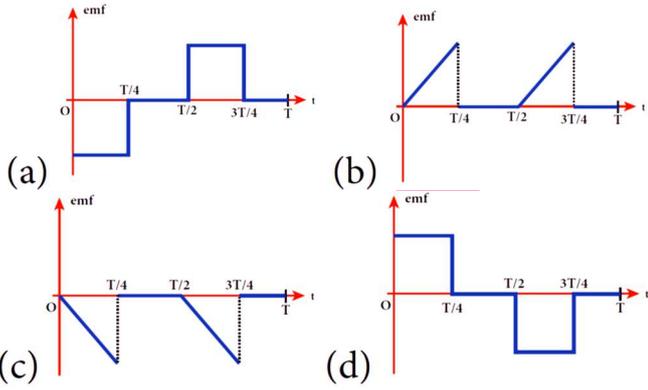
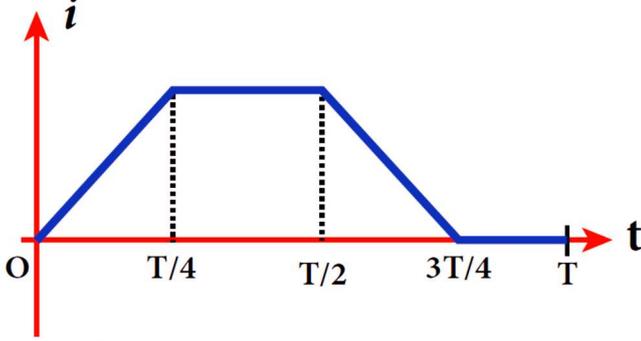
48. t என்ற கணத்தில், ஒரு சுருளோடு தொடர்புடைய பாயம் $\Phi_B = 10t^2 - 50t + 250$ என உள்ளது. $t = 3s$ - இல் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையானது

- (a) $-190 V$ (b) $-10 V$
(c) $10 V$ (d) $190 V$

49. மின்னோட்டமானது 0.05 s நேரத்தில் $+2A$ லிருந்து $-2A$ ஆக மாறினால், சுருளில் 8 V மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது. சுருளின் தன் மின் தூண்டல் எண்

- (a) 0.2 H (b) 0.4 H
(c) 0.8 H (d) 0.1 H

50. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு, ஒரு சுருளில் பாயும் மின்னோட்டம் i நேரத்தைப் பொருத்து மாறுகிறது. நேரத்தைப் பொருத்து தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் மாறுபாடானது



51. 4 cm^2 குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு கொண்ட ஒரு வட்ட கம்பிச்சுருள் 10 சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது. அது சென்டிமீட்டருக்கு 15 சுற்றுகள் மற்றும் 10 cm^2 குறுக்கு-வெட்டுப்பரப்பு கொண்ட ஒரு 1 m நீண்ட வரிச்சுருளின் மையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பிச்சுருளின் அச்சானது வரிச்சுருளின் அச்சடன் பொருந்துகிறது. அவற்றின் பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண் யாது?

- (a) $7.54 \mu\text{H}$ (b) $8.54 \mu\text{H}$
(c) $9.54 \mu\text{H}$ (d) $10.54 \mu\text{H}$

52. ஒரு மின்மாற்றியில் முதன்மை மற்றும் துணைச்சுற்றுகளில் முறையே 410 மற்றும் 1230 சுற்றுகள் உள்ளன. முதன்மைச்சுருளில் உள்ள மின்னோட்டம் $6A$ எனில், துணைச்சுருளின் மின்னோட்டமானது

- (a) $2 A$ (b) $18 A$
(c) $12 A$ (d) $1 A$

53. ஒரு இறக்கு மின்மாற்றி மின்மூலத்தின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை 220 V இல் இருந்து 11 V ஆகக் குறைக்கிறது மற்றும் மின்னோட்டத்தை $6 A$ இல் இருந்து $100 A$ ஆக உயர்த்துகிறது. அதன் பயனுறுதிறன்

- (a) 1.2 (b) 0.83
(c) 0.12 (d) 0.9

54. ஒரு மின்சுற்றில் R, L, C மற்றும் AC மின்னழுத்த மூலம் ஆகிய அனைத்தும் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. L ஆனது சுற்றிலிருந்து நீக்கப்பட்டால், மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்ட வேறுபாடு $\frac{\pi}{3}$ ஆகும். மாறாக, C ஆனது நீக்கப்பட்டால், கட்ட வேறுபாடானது மீண்டும் $\frac{\pi}{3}$ என உள்ளது. சுற்றின் திறன் காரணி

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
(c) 1 (d) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

55. ஒரு தொடர் RL சுற்றில், மின்தடை மற்றும் மின்தூண்டல் மின்மறுப்பு இரண்டும் சமமாக உள்ளன. சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்ட வேறுபாடு

- (a) $\frac{\pi}{4}$ (b) $\frac{\pi}{2}$
(c) $\frac{\pi}{6}$ (d) zero

56. ஒரு தொடர் RLC சுற்றில், 100Ω மின்தடைக்குக் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு 40 V ஆகும். ஒத்ததிர்வு அதிர்வெண் ω ஆனது 250 rad/s . C இன் மதிப்பு $4 \mu\text{F}$ எனில், L க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு

- (a) 600 V (b) 4000 V
(c) 400 V (d) 1 V

57. ஒரு 20 mH மின்தூண்டி, $50 \mu\text{F}$ மின்தேக்கி மற்றும் 40Ω மின்தடை ஆகியவை ஒரு மின்னியக்கு விசை $v = 10 \sin 340 t$ கொண்ட மூலத்துடன் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. AC சுற்றில் திறன் இழப்பு

- (a) 0.76 W (b) 0.89 W
(c) 0.46 W (d) 0.67 W

58. ஒரு சுற்றில் மாறுதிசை மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் கணநேர மதிப்புகள்

$$i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin(100\pi t) \text{ A} \quad \text{மற்றும்}$$

$$v = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ V.} \quad \text{ஆகும். சுற்றில்}$$

நுகரப்பட்ட சராசரித்திறன் (வாட் அலகில்)

(a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{8}$

59. ஒரு அலைவுறும் LC சுற்றில் மின்தேக்கியில் உள்ள பெரும மின்னூட்டம் Q ஆகும். ஆற்றலானது மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களில் சமமாக சேமிக்கப்படும் போது, மின்னூட்டத்தின் மதிப்பு

(a) $\frac{Q}{2}$ (b) $\frac{Q}{\sqrt{3}}$

(c) $\frac{Q}{\sqrt{2}}$ (d) Q

60. $\frac{20}{\pi^2} \text{ H}$ மின்தூண்டியானது மின்தேக்குத்திறன் C கொண்ட மின்தேக்கியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 50 Hz இல் பெருமத் திறனை செலுத்தத் தேவையான C இன் மதிப்பானது

(a) $50 \mu\text{F}$ (b) $0.5 \mu\text{F}$

(c) $500 \mu\text{F}$ (d) $5 \mu\text{F}$

61. $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$ இன் பரிமாணம்

(a) $[\text{L T}^{-1}]$ (b) $[\text{L}^2 \text{T}^{-2}]$

(c) $[\text{L}^{-1} \text{T}]$ (d) $[\text{L}^{-2} \text{T}^2]$

62. மின்காந்த அலை ஒன்றின் காந்தப்புலத்தின் எண்மதிப்பு $3 \times 10^{-6} \text{ T}$ எனில், அதன் மின்புலத்தின் மதிப்பு என்ன?

(a) 100 V m^{-1} (b) 300 V m^{-1}

(c) 600 V m^{-1} (d) 900 V m^{-1}

63. எந்த மின்காந்த அலையைப் பயன்படுத்தி மூடுபனியின் வழியே பொருட்களைக் காண இயலும்

(a) மைக்ரோ அலை

(b) காமாக்கதிர்வீச்சு

(c) X- கதிர்கள்

(d) அகச்சிவப்புக்கதிர்கள்

64. மின்காந்த அலைகளைப் பொறுத்து பின்வருவனவற்றுள் எவை தவறான கூற்றுகளாகும்?

(a) குறுக்கலை

(b) இயந்திர அலைகள்

(c) நெட்டலை

(d) முடுக்கப்பட்ட மின்துகள்களினால் உருவாக்கப்படுகின்றன

65. அலையியற்றி ஒன்றைக் கருதுக. அதில் உள்ள மின்னூட்டப்பட்டத் துகளொன்று அதன் சராசரிப்புள்ளியைப் பொறுத்து 300 MHz அதிர்வெண்ணில் அலைவுறுகிறது எனில், அலையியற்றியால் உருவாக்கப்பட மின்காந்த அலையின் அலைநீளத்தின் மதிப்பு

(a) 1 m (b) 10 m

(c) 100 m (d) 1000 m

66. X அச்சத்திசையில் மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தோடு இணைந்த மின்காந்த அலையொன்றுபரவுகிறது. பின்வருவனவற்றுள் எச்சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி அந்த மின்காந்த அலையினை குறிப்பிடலாம்.

(a) $\vec{E} = E_0 \hat{j}$ மற்றும் $\vec{B} = B_0 \hat{k}$

(b) $\vec{E} = E_0 \hat{k}$ மற்றும் $\vec{B} = B_0 \hat{j}$

(c) $\vec{E} = E_0 \hat{i}$ மற்றும் $\vec{B} = B_0 \hat{j}$

(d) $\vec{E} = E_0 \hat{j}$ மற்றும் $\vec{B} = B_0 \hat{i}$

67. வெற்றிடத்தில் பரவும் மின்காந்த அலை ஒன்றின் மின்புலத்தின் சராசரி இருமடிமூல மதிப்பு (rms) 3 V m^{-1} எனில் காந்தப்புலத்தின் உச்சமதிப்பு என்ன?

(a) $1.414 \times 10^{-8} \text{ T}$ (b) $1.0 \times 10^{-8} \text{ T}$

(c) $2.828 \times 10^{-8} \text{ T}$ (d) $2.0 \times 10^{-8} \text{ T}$

68. ஊடகம் ஒன்றின் வழியே மின்காந்த அலை பரவும்போது:

(a) மின்னாற்றல் அடர்த்தி, காந்த ஆற்றல் அடர்த்தியின் இருமடங்கு

- (b) மின்னாற்றல் அடர்த்தி, காந்த ஆற்றல் அடர்த்தியில் பாதியாகும்
(c) மின்னாற்றல் அடர்த்தியும், காந்த ஆற்றல் அடர்த்தியும் ஒன்றுக்கொன்று சமம்
(d) மின்னாற்றல் அடர்த்தி, காந்த ஆற்றல் அடர்த்தி இரண்டும் சுழி

69. காந்த ஒரு முனை ஒன்று தோன்றுகிறது எனக் கருதினால், பின்வரும் மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடுகளில் எச்சமன்பாட்டை மாற்றியமைக்க வேண்டும்?

(a) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{உட்புறம்}}}{\epsilon_0}$ (b) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = 0$

(c) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \mu_0$ (d) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \Phi_B$

70. முழுவதும் எதிரொளிக்கும் பரப்பிற்கு செங்குத்தாக E ஆற்றல் கொண்ட கதிர்வீச்சு விழுகிறது, இந்நிகழ்வில் பரப்புக்கு அளிக்கப்பட்ட உந்தம்

(a) $\frac{E}{c}$ (b) $2\frac{E}{c}$

(c) Ec (d) $\frac{E}{c^2}$

71. பின்வருவனவற்றுள் எது மின்காந்த அலையாகும்?

- (a) α - கதிர்கள் (b) β - கதிர்கள்
(c) γ - கதிர்கள் (d) இவை அனைத்தும்

72. பின்வருவனவற்றுள் எது பரவும் மின்காந்த அலையை உருவாக்கப்பயன்படுகிறது?

- (a) முடுக்குவிக்கப்பட்ட மின்துகள்
(b) சீரான திசைவேகத்தில் இயங்கும் மின்துகள்
(c) ஓய்வுநிலையிலுள்ள மின்துகள்
(d) மின்னூட்டமற்ற ஒரு துகள்

73. ஒரு சமதள மின்காந்த அலையின் மின்புலம் $E = E_0 \sin [10^6 x - \omega t]$ எனில் ω வின் மதிப்பு என்ன?

- (a) $0.3 \times 10^{-14} \text{ rad s}^{-1}$
(b) $3 \times 10^{-14} \text{ rad s}^{-1}$
(c) $0.3 \times 10^{14} \text{ rad s}^{-1}$
(d) $3 \times 10^{14} \text{ rad s}^{-1}$

74. பின்வருவனவற்றுள் மின்காந்த அலையைப் பொறுத்து தவறான கூற்றுகள் எவை?

- (a) இது ஆற்றலைக் கடத்துகிறது
(b) இது உந்தத்தைக் கடத்துகிறது

- (c) இது கோண உந்தத்தைக் கடத்துகிறது
(d) வெற்றிடத்தில் அதன் அதிர்வெண்ணைப் பொறுத்து வெவ்வேறு வேகங்களில் பரவுகிறது.

75. மின்காந்த அலையின் மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலங்கள்

- (a) ஒரே கட்டத்தில் உள்ள மேலும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து
(b) ஒரே கட்டத்தில் இல்லை மேலும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து இல்லை
(c) ஒரே கட்டத்தில் உள்ள மேலும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து இல்லை
(d) ஒரே கட்டத்தில் இல்லை மேலும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து

6. ஒளியியல்

1. திசையொப்பு பண்பினைப் பெற்ற (Isotropic) ஊடகத்தின் வழியே செல்லும் ஒளியின் வேகம், பின்வருவனவற்றுள் எதனைச் சார்ந்துள்ளது?
 - (a) அதன் ஒளிச்செறிவு
 - (b) அதன் அலைநீளம்
 - (c) பரவும் தன்மை
 - (d) ஊடகத்தைப் பொருத்து ஒளிமூலத்தின் இயக்கம்
2. 10 cm நீளமுடைய தண்டு ஒன்று, 10 cm குவியத்தூரம் கொண்ட குழி அடியின் முதன்மை அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தண்டின் ஒரு முனை குழி அடியின் முனையிலிருந்து 20 cm தொலைவில் இருந்தால், கிடைக்கும் பிம்பத்தின் நீளம் என்ன? (AIPMT முதன்மைத் தேர்வு 2012)
 - (a) 2.5 cm
 - (b) 5 cm
 - (c) 10 cm
 - (d) 15 cm
3. குவியத்தூரம் f கொண்ட குவி ஆடியின் முன்பாகப் பொருளொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. பெரிதாக்கப்பட்ட மெய் பிம்பம் கிடைக்க வேண்டுமெனில், குவி ஆடியிலிருந்து பொருளை வைக்க வேண்டிய பெரும் மற்றும் சிறுமத் தொலைவுகள் யாவை?
 - (a) $2f$ மற்றும் c
 - (b) c மற்றும் ∞
 - (c) f மற்றும் O
 - (d) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை
4. காற்றிலிருந்து, ஒளிவிலகல் எண் 2 கொண்ட கண்ணாடிப் பட்டகத்தின் மீது ஒளி விழுகிறது எனில், சாத்தியமான பெரும் விலகுகோணத்தின் மதிப்பு என்ன?
 - (a) 30°
 - (b) 45°
 - (c) 60°
 - (d) 90°
5. காற்றில், ஒளியின் திசைவேகம் மற்றும் அலைநீளம் முறையே V_a மற்றும் λ_a . இதே போன்று தண்ணீரில் V_w மற்றும் λ_w எனில், தண்ணீரின் ஒளிவிலகல் எண் என்ன?
 - (a) $\frac{V_w}{V_a}$
 - (b) $\frac{V_a}{V_w}$
 - (c) $\frac{\lambda_w}{\lambda_a}$
 - (d) $\frac{V_a \lambda_a}{V_w \lambda_w}$

6. பின்வருவனவற்றுள் விண்மீன்கள் மின்னுவதற்கான சரியான காரணம் எது?
 - (a) ஒளி எதிரொளிப்பு
 - (b) முழு அக எதிரொளிப்பு
 - (c) ஒளி விலகல்
 - (d) தளவிளைவு
7. ஒளிவிலகல் எண் 1.47 கொண்ட இருபுற குவிலென்ஸ் ஒன்று திரவம் ஒன்றில் மூழ்கி, சமதள கண்ணாடித் தகடு போன்று செயல்படுகிறது எனில், திரவத்தின் ஒளிவிலகல் எண் எவ்வாறு இருக்க வேண்டும்?
 - (a) ஒன்றைவிடக் குறைவு
 - (b) கண்ணாடியைவிடக் குறைவாக
 - (c) கண்ணாடியைவிட அதிகமாக
 - (d) கண்ணாடிக்குச் சமமாக
8. தட்டைக் குவிலென்ஸ் ஒன்றின் வளைவுப்பரப்பின் வளைவு ஆரம் 10 cm. மேலும், அதன் ஒளிவிலகல் எண் 1.5. குவிலென்ஸின் தட்டைப்பரப்பின் மீது வெள்ளி பூசப்பட்டால் அதன் குவியத்தூரம்
 - (a) 5 cm
 - (b) 10 cm
 - (c) 15 cm
 - (d) 20 cm
9. ஒளிவிலகல் எண் 1.5 கொண்ட கண்ணாடிப் பட்டகம் ஒன்றினுள் காற்றுக் குமிழ் ஒன்று உள்ளது. (செங்குத்துப் படுகதிர்நிலைக்கு அருகில்) ஒரு பக்கத்திலிருந்து பார்க்கும்போது, காற்றுக் குமிழ் 5 cm ஆழத்திலும், மற்றொரு பக்கம் வழியாக பார்க்கும்போது 3 cm ஆழத்திலும் உள்ளது எனில், கண்ணாடிப் பட்டகத்தின் தடிமன் என்ன?
 - (a) 8 cm
 - (b) 10 cm
 - (c) 12 cm
 - (d) 16 cm
10. ஒளிவிலகல் எண் n கொண்ட ஒளிபுகும் ஊடகத்தின் வழியே செல்லும் ஒளிக்கதிர், காற்றிலிருந்து இந்த ஊடகத்தைப் பிரிக்கும் தளத்தின் மீது 45° கோணத்தில் விழும்படி முழுஅக எதிரொளிப்பு அடைகிறது எனில், n இன் மதிப்பு என்ன?
 - (a) $n = 1.25$
 - (b) $n = 1.33$
 - (c) $n = 1.4$
 - (d) $n = 1.5$
11. பல்வேறு வண்ணங்களில் எழுதப்பட்ட எழுத்துகளின் மீது (ஊதா, பச்சை, மஞ்சள், மற்றும் சிவப்பு) சமதளக் கண்ணாடி ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. எந்த வண்ணத்தில் எழுதப்பட்ட எழுத்து அதிக உயரத்தில் தெரியும்?
 - (a) $n = 1.25$
 - (b) $n = 1.33$
 - (c) $n = 1.4$
 - (d) $n = 1.5$

- (a) சிவப்பு (b) மஞ்சள்
(c) பச்சை (d) ஊதா

12. கருமைநிறத் தாளின் மீது 1mm இடைவெளியில் இரண்டு வெள்ளை நிறப் புள்ளிகள் காணப்படுகின்றன. தோராயமாக 3 mm விட்டமுடைய விழிலென்ஸ் உள்ள விழியினால் இப்புள்ளிகள் பார்க்கப்படுகின்றன. விழியினால் இப்புள்ளிகளைத் தெளிவாகப் பகுத்துப்பார்க்கக்கூடிய பெருமத் தொலைவு என்ன? [பயன்படும் ஒளியின் அலைநீளம் = 500 nm]

- (a) 1 m (b) 5 m (c) 3 m (d) 6m

13. யங் இரட்டைப் பிளவு ஆய்வில், பிளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு இருமடங்காக்கப்படுகிறது. திரையில் தோன்றும் பட்டை அகலம் மாறாமல் இருக்க வேண்டுமெனில், பிளவுகளுக்கும் திரைக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு எவ்வளவு இருக்க வேண்டும்?

- (a) $2D$ (b) $\frac{D}{2}$ (c) $\sqrt{2}D$ (d) $\frac{D}{\sqrt{2}}$

14. I மற்றும் $4I$ ஒளிச்செறிவுகள் கொண்ட இரண்டு ஒற்றை நிற ஒரியல் ஒளிக்கற்றைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மேற்பொருந்துகின்றன. தொகுபயன் பிம்பத்தின் சாத்தியமான பெரும மற்றும் சிறும ஒளிச்செறிவுகள் முறையே

- (a) $5I$ and I (b) $5I$ and $3I$
(c) $9I$ and I (d) $9I$ and $3I$

15. 5×10^{-3} cm தடிமன் கொண்ட சோப்புப் படலத்தின் மீது ஒளி விழுகிறது. கண்ணுறு பகுதியில் எதிரொளிப்பு அடைந்த ஒளியின் பெரும அலை நீளம் 5320 \AA எனில் சோப்புப் படலத்தின் ஒளிவிலகல் எண் என்ன?

- (a) 1.22 (b) 1.33 (c) 1.51 (d) 1.83.

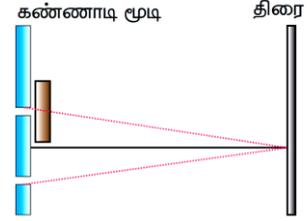
16. 1.0×10^{-5} cm அகலம் கொண்ட ஒற்றைப் பிளவினால் ஏற்படும் விளிம்புவிளைவின் முதல் சிறுமம் 30° எனில், பயன்படுத்தப்படும் ஒளியின் அலைநீளம் என்ன?

- (a) 400 \AA (b) 500 \AA
(c) 600 \AA (d) 700 \AA

17. கண்ணாடித் தட்டு ஒன்றின் மீது 60° கோணத்தில் ஒளிக்கதிர் விழுகிறது. எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒளிவிலகல் அடைந்த ஒளிக்கதிர்கள் இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைந்தால், கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண் எவ்வளவு?

- (a) $\sqrt{3}$ (b) $\frac{3}{2}$ (c) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (d) 2

18. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள யங் இரட்டைப்பிளவு ஆய்வில் ஒரு துளை கண்ணாடி ஒன்றினால் மூடப்படுகிறது எனில், மையப் பெருமம் எங்கு அமையும்?



- (a) கீழ்நோக்கி இடம்பெயரும்
(b) மேல்நோக்கி இடம்பெயரும்
(c) அங்கேயே தொடர்ந்து இருக்கும்
(d) கொடுக்கப்பட்ட விவரங்கள் போதுமானதல்ல

19. நிகோல் பட்டகம் வழியாகச் செல்லும் ஒளி

- (a) பகுதி தளவிளைவு அடையும்
(b) தளவிளைவு அடையாது
(c) முழுவதும் தளவிளைவு அடையும்
(d) நீள்வட்டமாகத் தளவிளைவு அடையும்

20. ஒளியின் குறுக்கீட்டுப் பண்பினை வெளிப்படுத்தும் நிகழ்வு

- (a) குறுக்கீட்டு விளைவு (b) விளிம்பு விளைவு
(c) ஒளிச்சிதறல் (d) தளவிளைவு

7.கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப்பண்பு

1. λ_e அலைநீளம் கொண்ட எலக்ட்ரான் மற்றும் λ_p கொண்ட ஃபோட்டான் ஆகியவை ஒரே ஆற்றலைப் பெற்று இருப்பின், அலைநீளங்கள் λ_e மற்றும் λ_p இடையிலான தொடர்பு

- a. $\lambda_p \propto \lambda_e$ b. $\lambda_p \propto \sqrt{\lambda_e}$
c. $\lambda_p \propto \frac{1}{\sqrt{\lambda_e}}$ d. $\lambda_p \propto \lambda_e^2$

2. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் பயன்படும் எலக்ட்ரான்கள் 14 kV மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படுகின்றன. இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு 224 kV ஆக அதிகரிக்கும்போது, எலக்ட்ரானின் டிப்ராய் அலைநீளமானது

- a. 2 மடங்கு அதிகரிக்கும் c. 4 மடங்கு குறையும்
b. 2 மடங்கு குறையும் d. 4 மடங்கு அதிகரிக்கும்

3. $3 \times 10^{-6} g$ நிறை கொண்ட துகளின் அலைநீளம் மற்றும் $6 \times 10^6 m s^{-1}$ திசைவேகத்தில் நகரும் எலக்ட்ரானின் அலைநீளம் ஆகியவை சமமாக இருப்பின், துகளின் திசைவேகம்
- a. $1.82 \times 10^{-18} m s^{-1}$ c. $3 \times 10^{-31} m s^{-1}$
b. $9 \times 10^{-2} m s^{-1}$ d. $1.82 \times 10^{-15} m s^{-1}$
4. λ அலைநீளமுள்ள கதிர்வீச்சினால் ஒரு உலோகப் பரப்பு ஒளியூட்டப்படும் போது, அதன் நிறுத்து மின்னழுத்தம் V ஆகும். 2λ அலைநீளமுள்ள ஒளியினால் அதே பரப்பு ஒளியூட்டப்பட்டால், நிறுத்து மின்னழுத்தம் $\frac{V}{4}$ ஆகும். எனில் அந்த உலோகப்பரப்பிற்கான பயன்தொடக்க அலைநீளம் (NEET 2016)
- a. 4λ b. 5λ c. $\frac{5}{2}\lambda$ d. 3λ
5. $330 nm$ அலைநீளம் கொண்ட ஒளியானது $3.55 eV$ வெளியேற்று ஆற்றல் கொண்ட உலோகத்தின் மீது படும் போது, உமிழப்படும் எலக்ட்ரானின் அலைநீளமானது ($h = 6.6 \times 10^{-34} Js$ எனக் கொள்க)
- a. $< 2.75 \times 10^{-9} m$ b. $\geq 2.75 \times 10^{-9} m$
c. $\leq 2.75 \times 10^{-12} m$ d. $< 2.5 \times 10^{-10} m$
6. ஒளிஉணர் பரப்பு ஒன்று அடுத்தடுத்து λ மற்றும் $\frac{\lambda}{2}$ அலைநீளம் கொண்ட ஒற்றை நிற ஒளியினால் ஒளியூட்டப்படுகிறது. இரண்டாவது நேர்வில் உமிழப்படும் எலக்ட்ரானின் பெரும் இயக்க ஆற்றல் ஆனது முதல் நேர்வில் உமிழப்படும் எலக்ட்ரானின் பெரும் இயக்க ஆற்றலை விட 3 மடங்காக இருப்பின், உலோகப் பரப்பின் வெளியேற்று ஆற்றலானது (NEET 2015)
- a) $\frac{hc}{\lambda}$ b) $\frac{2hc}{\lambda}$ c) $\frac{hc}{3\lambda}$ d) $\frac{hc}{2\lambda}$
7. ஒளிமின் உமிழ்வு நிகழ்வில், ஒரு குறிப்பிட்ட உலோகத்தின் பயன்தொடக்க அதிர்வெண்ணை விட 4 மடங்கு அதிர்வெண் கொண்ட கதிர்வீச்சு அந்த உலோகப்பரப்பில் படும்போது, வெளிப்படும் எலக்ட்ரானின் பெரும் திசைவேகமானது
- a) $\sqrt{\frac{hv_0}{m}}$ b) $\sqrt{\frac{6hv_0}{m}}$ c) $2\sqrt{\frac{hv_0}{m}}$ d) $\sqrt{\frac{hv_0}{2m}}$

8. $0.9 eV$ மற்றும் $3.3 eV$ ஃபோட்டான் ஆற்றல் கொண்ட இரண்டு கதிர்வீச்சுகள் ஒரு உலோகப்பரப்பின் மீது அடுத்தடுத்து விழுகின்றன. உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல் $0.6 eV$ எனில், வெளிவிடப்படும் எலக்ட்ரான்களின் பெரும் வேகங்களின் தகவு
- a) 1:4 b) 1:3 c) 1:1 d) 1:9
9. $520 nm$ அலைநீளம் கொண்ட ஒரு ஒளி மூலம் ஒரு வினாடிக்கு 1.04×10^{15} ஃபோட்டான்களை வெளிவிடுகிறது. $460 nm$ அலைநீளம் கொண்ட இரண்டாவது ஒளி மூலம் ஒரு வினாடிக்கு 1.38×10^{15} ஃபோட்டான்களை வெளிவிடுகிறது. இரண்டாவது மூலத்தின் திறனுக்கும் முதல் மூலத்தின் திறனுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம்
- a) 1.00 b) 1.02 c) 1.5 d) 0.98
10. சூரிய ஒளியின் சராசரி அலைநீளம் $550 nm$ எனவும், அதன் சராசரி திறன் $3.8 \times 10^{26} W$ எனவும் கொள்க. சூரிய ஒளியிலிருந்து ஒரு வினாடி நேரத்தில் மனிதனின் கண்கள் பெறக்கூடிய ஃபோட்டான்களின் தோராயமான எண்ணிக்கையானது
- a) 10^{45} b) 10^{42}
c) 10^{54} d) 10^{51}
11. ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் $3.313 eV$ கொண்ட ஒரு உலோகப்பரப்பின் பயன் தொடக்க அலைநீளம்
- a) 4125 \AA b) 3750 \AA c) 6000 \AA d) 2062.5 \AA
12. ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் $1.235 eV$ கொண்ட ஒரு ஒளிஉணர்வு மிக்க உலோகத்தின் மீது $500 nm$ அலைநீளம் கொண்ட ஒளி படுகிறது எனில், உமிழப்படும் ஒளிஎலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் ($h = 6.6 \times 10^{-34} Js$ எனக்கொள்க)
- a) $0.58 eV$ b) $2.48 eV$
c) $1.24 eV$ d) $1.16 eV$
13. ஒரு உலோகத்தின் மீது λ அலைநீளம் கொண்ட ஃபோட்டான்கள் படுகின்றன. உலோகத்திலிருந்து உமிழப்படும் அதிக ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள், B எண் மதிப்பு கொண்ட செங்குத்து காந்தப்புலத்தினால் R ஆரமுடைய வட்ட வில் பாதையில் வளைக்கப்படுகின்றன எனில், உலோகத்தின் ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் (KVPY-SX 2016)

a. $\frac{hc}{\lambda} - m_e c^2 + \frac{e^2 B^2 R^2}{2m_e}$ b. $\frac{hc}{\lambda} + 2m_e \left[\frac{eBR}{2m_e} \right]^2$
 c. $\frac{hc}{\lambda} - m_e c^2 - \frac{e^2 B^2 R^2}{2m_e}$ d. $\frac{hc}{\lambda} - 2m_e \left[\frac{eBR}{2m_e} \right]^2$

14. A, B மற்றும் C என்னும் உலோகங்களின் வெளியேற்று ஆற்றல்கள் முறையே 1.92 eV, 2.0 eV மற்றும் 5.0 eV ஆகும். 4100 Å அலைநீளம் கொண்ட ஒளி படும் போது, ஒளிஎலக்ட்ரான்களை உமிழும் உலோகம் / உலோகங்கள்

a. A மட்டும் b. A மற்றும் B

c. அனைத்து உமிழும் d. ஏதுமில்லை

15. வெப்ப ஆற்றலை உட்கவர்வதால் எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுவது _____ உமிழ்வு எனப்படும்

a. ஒளி மின் b. புல
 c. வெப்ப அயனி d. இரண்டாம் நிலை

8. அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்

1. மின்னழுத்தம் V வோல்ட் மூலமாக முடுக்கப்படும் ஆல்ஃபா துகள் ஒன்று அணு எண் Z கொண்ட அணுக்கருவை நோக்கி மோதலுக்கு உட்பட அனுமதிக்கப்படும் போது, அணுக்கருவிலிருந்து ஆல்பா துகளின் மீச்சிறு அணுகு தொலைவு

(a) $14.4 \frac{Z}{V} \text{ \AA}$ (b) $14.4 \frac{V}{Z} \text{ \AA}$

(c) $1.44 \frac{Z}{V} \text{ \AA}$ (d) $1.44 \frac{V}{Z} \text{ \AA}$

2. ஹைட்ரஜன் அணுவில் நான்காவது சுற்றுப்பாதையில் இயங்கும் எலக்ட்ரானின் கோண உந்தம்:

(a) h (b) $\frac{h}{\pi}$ (c) $\frac{4h}{\pi}$ (d) $\frac{2h}{\pi}$

3. $n = 1$ சுற்றுப்பாதைக்கு அயனியாக்க அழுத்தம் 122.4 V கொண்ட அணுவின் அணு எண் :

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

4. ஹைட்ரஜன் அணுவின் முதல் மூன்று சுற்றுப்பாதைகளின் ஆரங்களின் விகிதம்

(a) 1:2:3 (b) 2:4:6
 (c) 1:4:9 (d) 1:3:5

5. கேதோடு கதிர்களின் மின்னூட்டம்

(a) நேர்க்குறி (b) எதிர்க்குறி
 (c) நடுநிலை (d) வரையறுக்கப் படவில்லை

6. ஜே.கே.தாம்சனின் e/m ஆய்வில், எலக்ட்ரான் கற்றைக்குப் பதிலாக மியூவான் (மியூவான் என்பது எலக்ட்ரான் மின்னூட்ட மதிப்பையும் எலக்ட்ரானைப் போல் 208 மடங்கு நிறையும் கொண்ட ஒரு துகள்) கற்றையைப் பயன்படுத்தும் போது சுழி விலக்கத்திற்கான நிபந்தனையை அடைய:

(a) Bன் மதிப்பு 208 மடங்கு அதிகரிக்கப்பட வேண்டும்.
 (b) Bன் மதிப்பு 208 மடங்கு குறைக்கப்பட வேண்டும்.
 (c) Bன் மதிப்பு 14.4 மடங்கு அதிகரிக்கப்பட வேண்டும்.
 (d) Bன் மதிப்பு 14.4 மடங்கு குறைக்கப்பட வேண்டும்.

7. Li^{++} , He^+ மற்றும் H ஆகியவற்றில் $n = 2$ விருந்து $n = 1$ க்கு நகர்வு ஏற்படும் போது உமிழப்படும் அலைநீளங்களின் விகிதம்:

(a) 1: 2: 3 (b) 1: 4: 9 (c) 3:2:1 (d) 4: 9: 36

8. ஒரு புரோட்டான் மற்றும் ஒரு எலக்ட்ரானின்

மின்னழுத்தம் $V = V_0 \ln \left(\frac{r}{r_0} \right)$ எனக்

கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (இங்கு r_0 ஒரு மாறிலி) மின்னழுத்தத்திற்கு போர் அணு மாதிரியைப் பயன்படுத்தினால், முதன்மை குவாண்டம் எண் n ஐப் பொறுத்து n ஆவது சுற்றுப்பாதை r_n இன் மாறுபாட்டின் தன்மை

(a) $r_n \propto \frac{1}{n}$ (b) $r_n \propto n$

(c) $r_n \propto \frac{1}{n^2}$ (d) $r_n \propto n^2$

9. ^{27}Al அணுக்கரு ஆரம் 3.6 பெர்மி எனில் ^{64}Cu அணுக்கரு ஆரம் ஏறக்குறைய

(a) 2.4 (b) 1.2 (c) 4.8 (d) 3.6

10. அணுக்கரு கிட்டத்தட்ட கோள வடிவம் கொண்டது எனில் நிறை எண் A கொண்ட அணுக்கரு ஒன்றின் பரப்பு ஆற்றல் எவ்வாறு மாறுபடும்?

(a) $A^{2/3}$ (b) $A^{4/3}$ (c) $A^{1/3}$ (d) $A^{5/3}$

11. ${}^7_3\text{Li}$ அணுக்கருவின் நிறையானது அதிலுள்ள அனைத்து நியூக்ளியான்களின் மொத்த நிறையை விட 0.042 u குறைவாக உள்ளது எனில், ${}^7_3\text{Li}$ அணுக்கருவின் ஒரு நியூக்ளியானுக்கான பிணைப்பாற்றல்:

(a) 46 MeV (b) 5.6 MeV (c) 3.9 MeV (d) 23 MeV

12. M_p என்பது புரோட்டானின் நிறையையும் M_n என்பது நியூட்ரானின் நிறையையும் குறிக்கும். Z புரோட்டான்களும் N நியூட்ரான்களும் கொண்ட அணுக்கரு ஒன்றின் பிணைப்பாற்றல் B எனில் அவ்வணுக்கருவின் நிறை $M(N,Z)$ ஆனது: (இங்கு c என்பது ஒளியின் வேகம்)

(a) $M(N,Z) = NM_n + ZM_p - Bc^2$

(b) $M(N,Z) = NM_n + ZM_p + Bc^2$

(c) $M(N,Z) = NM_n + ZM_p - B/c^2$

(d) $M(N,Z) = NM_n + ZM_p + B/c^2$

13. (தொடக்க நிறை எண் A மற்றும் தொடக்க அணு எண் Z கொண்ட) கதிரியக்க அணுக்கரு ஒன்று 2 ஆல்பா துகள்கள் மற்றும் 2 பாசிட்ரான்களை உமிழ்கிறது. இறுதி அணுக்கருவின் நியூட்ரான் மற்றும் புரோட்டான் எண்களின் விகிதம்:

(a) $\frac{A-Z-4}{Z-2}$

(b) $\frac{A-Z-2}{Z-6}$

(c) $\frac{A-Z-4}{Z-6}$

(d) $\frac{A-Z-12}{Z-4}$

14. கதிரியக்கத் தனிமம் A இன் அரை ஆயுட்காலம் மற்றொரு கதிரியக்கத் தனிமம் B -இன் சராசரி ஆயுட்காலத்திற்கு சமமாகும். தொடக்கத்தில் அவ்விரண்டு தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக உள்ளது எனில்:

(a) A மற்றும் B ன் தொடக்கச் சிதைவு வீதம் சமம்

(b) A மற்றும் B ன் சிதைவு வீதம் எப்போதும் சமம்

(c) A வைவிட B வேகமாக சிதைவடையும்

(d) B யை விட A வேகமாக சிதைவடையும்

15. $t = 0$ நேரத்தில் அமைப்பு ஒன்றிலுள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை N_0 . அரை ஆயுட்காலத்தில் பாதியளவு காலம் ($t = \frac{1}{2} T_{\frac{1}{2}}$)

ஆகும் போது உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை:

(a) $\frac{N_0}{2}$ (b) $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$ (c) $\frac{N_0}{4}$ (d) $\frac{N_0}{8}$

9. குறைகடத்தி எலக்ட்ரானியல்

1. ஒரு சிலிக்கான் டையோடின் மின்னழுத்த அரண் (தோராயமாக)

a. 0.7 V b. 0.3 V c. 2.0 V d. 2.2 V

2. ஒரு குறைகடத்தியில் மாக்ஸ்டலின் விளைவாக

a. இயங்கும் மின்னூட்ட ஊர்திகள் குறையும்

b. வேதிப்பண்புகளில் மாற்றம் ஏற்படும்.

c. படிக அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படும்

d. சகப்பிணைப்பு முறியும்

3. முன்னோக்குச் சார்பில் உள்ள ஒரு டையோடு இவ்வாறு கருதப்படும்.

a. ஈறிலா மின்தடை கொண்ட ஒரு திறந்த சாவி

b. 0 V மின்னழுத்த இறக்கமுள்ள ஒரு மூடியசாவி

c. 0.7 v மின்னழுத்தமுள்ள ஒரு மூடிய சாவி

d. ஒருமின்கலன் மற்றும் ஒரு சிறியமின்தடை ஆகியவற்றுடன் தொடரிணைப்பில் உள்ள ஒரு மூடிய சாவி

4. ஓர் அரை அலைதிருத்தியில் திருத்தப்பட்ட மின்னழுத்தம் ஒரு பளுமின்தடைக்கு அளிக்கப்பட்டால், உள்ளீடு சைகைமாறுபாட்டின் எந்தப் பகுதியில் பளு மின்னோட்டம் பாயும்

a. $0^\circ - 90^\circ$ b. $90^\circ - 180^\circ$

c. $0^\circ - 180^\circ$ d. $0^\circ - 360^\circ$

5. செனார் டையோடின் முதன்மைப்பயன்பாடு எது?

a. அலைதிருத்தி b. பெருக்கி

c. அலை இயற்றி

d. மின்னழுத்த கட்டுப்படுத்தி

6. சூரிய மின்கலன் இந்தத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

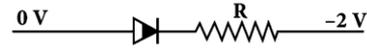
a. விரவல்

b. மறு இணைப்பு

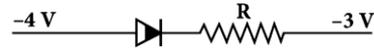
c. ஒளிவோல்டா செல்லபாடு d. ஊர்தியின் பாய்வு

7. ஒளி உமிழ்வு டையோடில்
ஒளி உமிழப்படக்காரணம்
- மின்னூட்ட ஊர்திகளின் மறுஇணைப்பு
 - லென்சுகளின் செயல்பாட்டால் ஏற்படும் ஒளி எதிரொளிப்பு
 - சந்தியின்மீது படும் ஒளியின் பெருக்கம்
 - மிகப்பெரிய மின்னோட்ட கடத்தும் திறன்
8. ஒரு டிரான்சிஸ்டரானது முழுவதும் இயங்கும் (ON) நிலையில் இருந்தால், அது
- குறுக்கு மின்சுற்றில் இருக்கும்
 - தெவிட்டிய நிலையில் இருக்கும்
 - வெட்டு நிலையில் இருக்கும்
 - திறந்த நிலையில் இருக்கும்
9. பொது உமிழ்ப்பான் பெருக்கியின் சிறப்பியல்பு எது?
- அதிக உள்ளீடு மின்தடை
 - குறைந்த திறன் பெருக்கம்
 - சைகையின் கட்ட மாற்றம்
 - குறைந்த மின்னோட்டப் பெருக்கம்
10. ஒர் அலை இயற்றியில் தொடர்ச்சியான அலைவுகள் ஏற்பட
- நேர்பின்னூட்டம் இருக்க வேண்டும்.
 - பின்னூட்ட மாறிலி ஒன்றாக இருக்க வேண்டும்.
 - கட்டமாற்றம் சுழி அல்லது 2π யாக இருக்க வேண்டும்
 - மேற்கூறிய அனைத்தும்.
11. ஒரு NOT கேட்டின் உள்ளீடு $A = 1011$ எனில், அதன் வெளியீடானது,
- 0100
 - 1000
 - 1100
 - 0011
12. இலக்க வடிவில் தொடர் மின்சுற்று எது?
- AND
 - OR
 - NOR
 - NAND
13. பின்வருவனவற்றில் எது முன்னோக்குச் சார்பில் உள்ள டையோடனைக் குறிக்கும்

a.



b.



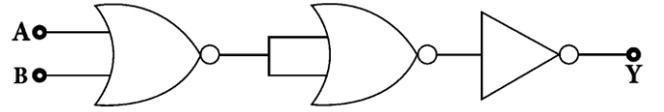
c.



d.

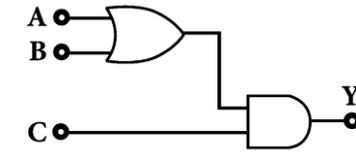


14. பின்வரும் மின்சுற்று எந்த லாஜிக் கேட்டிற்குச் சமமானது (NEET)



- AND கேட்
- OR கேட்
- NOR கேட்
- NOT கேட்

15. பின்வரும் மின்சுற்றின் வெளியீடு 1 ஆக இருக்கும்போது, உள்ளீடு ABC ஆனது



- 101
- 100
- 110
- 010

10. தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்

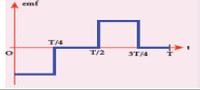
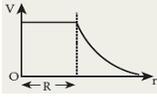
- தகவல்தொடர்பு அமைப்பின், வெளியீடு திறன் மாற்றியானது ரேடியோ சைகையை ----- ஆக மாற்றுகிறது.
 - ஒலி
 - இயந்திர ஆற்றல்
 - இயக்க ஆற்றல்
 - இவற்றில் ஏதுமில்லை
- ஒரு தகவல்தொடர்பு அமைப்பில், சைகையானது இரைச்சலால் பாதிக்கப்படுவது
 - பரப்பியில்
 - பண்பேற்றியில்
 - வழித்தடத்தில்
 - ஏற்பியில்
- பண்பேற்றும் சைகையின் கணநேர வீச்சிற்கு ஏற்ப ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் மாற்றப்படுவது ----- எனப்படும்.
 - வீச்சுப் பண்பேற்றம்
 - அதிர்வெண் பண்பேற்றம்
 - கட்டப் பண்பேற்றம்
 - துடிப்பு அகல பண்பேற்றம்

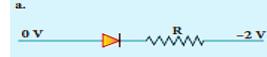
4. FM ஒலிபரப்புகளில் சர்வதேச அளவில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அதிர்வெண் விலகல்
(a) 75 Hz (b) 68 Hz (c) 80 Hz (d) 70 Hz
5. 3MHz முதல் 30MHz வரையிலான அதிர்வெண் நெடுக்கம் பயன்படுவது
(a) தரை அலைப் பரவல்
(b) வெளி அலைப் பரவல்
(c) வான் அலைப் பரவல்
(d) செயற்கைக்கோள் தகவல்தொடர்பு

11. இயற்பியலின் அண்மைக்கால நிகழ்வுகள்

1. ZnO பொருளின் துகள் அளவு 30 nm. இந்த பரிமாணத்தின் அடிப்படையில் அது இவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.
a) பேரளவு பொருள் b) நானோ பொருள்
c) மென்மையான பொருள்
d) காந்தப்பொருள்
2. கீழ்க்கண்டவற்றுள் இயற்கையான நானோ பொருள் எது?
a) மயிலிறகு b) மயில் அலகு
c) மணல் துகள் d) திமிங்கலத்தின் தோல்
3. மிகவும் நிலைத்த தன்மை கொண்ட செயற்கைப் பொருள் உருவாக்குவதற்கான திட்ட வரையறை எதனைப் பின்பற்றியது
a) தாமரை இலை b) மார்க்ஃபோ பட்டாம்பூச்சி
c) கிளிமீன் d) மயிலிறகு
4. அணுக்களை ஒன்றுதிரட்டி நானோபொருளை உருவாக்கும் முறை அழைக்கப்படுவது
a) மேலிருந்து -கீழ் அணுகுமுறை
b) கீழிலிருந்து-மேல் அணுகுமுறை
c) குறுக்கு கீழ் அணுகுமுறை
d) மூலை விட்ட அணுகுமுறை
5. 'ஸ்கி மெழுகு' என்பது நானோ பொருளின் பயன்பாடு ஆகும். அது பயன்படும் துறை
a) மருத்துவம் b) ஜவுளி
c) விளையாட்டு d) வாகன தொழிற்சாலை

6. எந்திரனியல் துறையில் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள்
a) அலுமினியம் மற்றும் வெள்ளி
b) வெள்ளி மற்றும் தங்கம்
c) தாமிரம் மற்றும் தங்கம்
d) எஃகு மற்றும் அலுமினியம்
7. ரோபோக்களில் தசைக்கம்பிகள் உருவாக்க பயன்படும் உலோகக்கலவைகள்
a) வடிவ நினைவு உலோகக்கலவைகள்
b) தங்கம் தாமிர உலோகக் கலவைகள்
c) தங்கம் வெள்ளி உலோகக் கலவைகள்
d) இரு பரிமாண உலோகக்கலவைகள்
8. மூளையானது வலியைச் செயலாக்குவதை நிறுத்த பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பம்
a) துல்லிய மருத்துவம்
b) கம்பியில்லாமூளை உணர்வி
c) மெய்நிகர் உண்மை
d) கதிரியக்கவியல்
9. புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களுக்கு நிறையை அளக்கும் துகள்
a) ஹிக்ஸ் துகள்
b) ஜன்ஸ்டன் துகள்
c) நானோ துகள்
d) பேரளவு துகள்
10. ஈர்ப்பு அலைகளை கருத்தியலாக முன்மொழிந்தவர்
a) கான்ராட் ரோன்ட்ஜென்
b) மேரி கியூரி
c) ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்
d) எட்வார்டு பர்செல்

வினா எண்	நிலை மின்னியல்	மின்னோட்டவியல்	மின்னோட்டத்தின் காந்தவிளைவுகள்	மின்காந்த தூண்டல்	மின்காந்த அலைகள்
1	B1 மற்றும் B2	2Ω	$\frac{\mu_0 I}{4r} \otimes$	எலக்ட்ரான் கம்பிச்சுருளைக் கடக்கும்போது மின்னோட்டம் அதன் திசையை திருப்புகிறது	$[L^2 T^{-2}]$
2	சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா சமதளம்	$\pi \Omega$	$\epsilon_0 \frac{IB}{\sigma}$	2rBv மற்றும் R உயர் மின்னழுத்தத்தில் இருக்கும்	$900 V m^{-1}$
3	11/25	480 W	$\sqrt{\frac{2q^3 B^2 V}{m}}$	-10 V	அகச்சிவப்புக்கதிர்கள்
4	8 mC	மஞ்சள் - ஊதா - ஆரஞ்சு - வெள்ளி	$1.2 Am^2$	0.1 H	நெட்டலை
5	D < C < B < A	100 kΩ	7 μT		1m
6	$\frac{q}{40\epsilon_0}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	வட்ட வடிவம்	7.54 μH	$\vec{E} = E_0 \hat{k}$ மற்றும் $\vec{B} = B_0 \hat{j}$
7	முன்பை விட அதிகமாக இருக்கும்	4	$\frac{8N\mu_0 I}{5^{3/2} R}$	2A	$1.414 \times 10^{-8} T$
8	1 = 4 < 2 < 3	R/4	$\sqrt{\frac{2}{3}} \beta \pi$	0.83	+z திசையில்
9	+20 V	12 A	$\frac{3}{\pi} P_m$	1	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$
10		3.5 Ω	q/2m	$\frac{\pi}{4}$	வரி உட்கவர்
11	$8.80 \times 10^{-17} J$	1A	1.50 mA	400V	v - கதிர்கள்
12	C மாறாமலிருக்கும், Q இரு மடங்கா கும்	820 °C	$2.56 \times 10^{-4} Wb m^{-2}$	0.46 W	முடுக்குவிக்கப்பட்ட மின்துகள்
13	ஆற்றல் அடர்த்தி	0.5 Ω	45°	1/8	$3 \times 10^{14} rad s^{-1}$
14	2 μF	தாமிரத்தின் மின்தடை குறையும். ஆனால் ஜெர்மானியத்தின் மின்தடை அதிகரிக்கும்	$\frac{1}{4} \sigma \omega \pi B R^4$	$Q/\sqrt{2}$	வெற்றிடத்தில் அதன் அதிர்வெண்ணைப்பொருத்து வெவ்வேறு வேகங்களில் பரவுகிறது
15	$3 \times 10^{-2} C$	நேர்க்கோடு	0.1 J	5 μF	ஒரே கட்டத்தில் உள்ளன. மேலும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து

வினா எண்	கதிர் ஒளியியல்	அலை ஒளியியல்	பருப்பொருள் இருமைப்பண்புகள்	அணு & அணுக்கரு இயற்பியல்	எலக்ட்ரானியல்	இயற்பியலின் அண்மைக்கால வளர்ச்சிகள்
1	அதன் அலைநீளம்	ஊதா	$\lambda_p \propto \lambda_e^2$	$1.44 \frac{Z}{A} A^\circ$	0.7 V	நானோ பொருள்
2	5cm	5 m	4 மடங்கு குறையும்	$\frac{2h}{\pi}$	படிக அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படும்	மயிலிறகு
3	மேற்கண்ட எதுவுமில்லை	2D	$1.82 \times 10^{-15} \text{ ms}^{-1}$	3	n-பகுதியில் உள்ளதை விட, p-பகுதியில் அதிக துளை செறிவு	கிளிமீன்
4	30°	9l and l	3λ	1:4:9	0°-180°	கீழிலிருந்து-மேல் அணுகுமுறை
5	$\frac{V_a}{V_w}$	1.33	$\geq 2.75 \times 10^{-9} \text{ m}$	எதிர்க்குறி	மின்னழுத்தச் சீரமைப்பான்	விளையாட்டு
6	ஒளி விலகல்	500 Å	$hc/2\lambda$	B இன் மதிப்பு 14.4 மடங்கு அதிகரிக்கப்பட வேண்டும்	ஒளி வோல்டா செயல்பாடு	எஃகு மற்றும் அலுமினியம்
7	கண்ணாடிக்கு சமமாக	$\sqrt{3}$	$\sqrt{\frac{6h\nu_0}{m}}$	4:9:36	மின்னூட்ட உயர்திகளின் மறுஇணைப்பு	வடிவ நினைவு உலோகக்கலவைகள்
8	10 cm	மேல்நோக்கி இடம்பெயரும்	1:3	$r_n \propto n$	(i) (ii) மற்றும் (iii)	மெய்நிகர் உண்மை
9	12 cm	முழுவதும் தளவிளைவு அடையும்	1.5	4.8	மேற்கூறிய அனைத்தும்.	ஹிக்ஸ் துகள்
10	n = 1.5	தளவிளைவு	10^{45}	$\frac{2}{A^3}$	0100	ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்
11			3750 Å	5.6 MeV		
12			1.24 eV	$M(N, Z) = NM_n + ZM_p - B/c^2$	NOR கேட்	
13			$\frac{hc}{\lambda} - 2m_e \left[\frac{eBR}{2m_e} \right]^2$	$\frac{A - Z - 2}{Z - 6}$	101	
14			A மற்றும் B	A மற்றும் B ன் சிதைவு வீதம் எப்போதும் சமம்	அதிர்வெண் பண்பேற்றம்	
15			வெப்ப அயனி	$\frac{N_0}{\sqrt{2}}$	வான் அலைப் பரவல்	

+2

Prepared by Lakshmanan K 8838814466