

ஸ்ரீ கிருஷ்ணா அகாடமி

BOARD EXAM(10,+1,+2 NEET AND JEE பயிற்சி மையம்
SBM பள்ளி வளாகம், திருச்சி மெயின் ரோடு,நாமக்கல்
அலைபேசி :9965531727-9443231727

அரையாண்டுத் தேர்வு - டிசம்பர் - 2019

வகுப்பு : **XII**

பாடம் : இயற்பியல்

TENTATIVE ANSWER KEY

மதிப்பெண்கள் : **70**

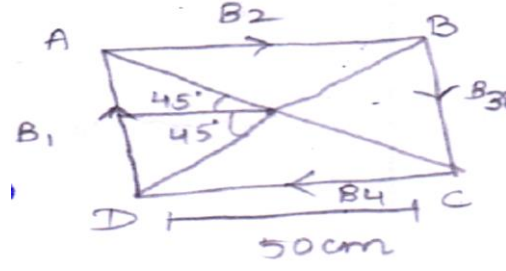
வி.எண்	பிரிவு - I		மதிப்பெண்கள்
1	b)	V_a / V_w	1
2	b)	- 10 V	1
3	d)	$V_g = V_x = V_m$	1
4	a)	AND கேட்	1
5	c)	சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா சமதளம்	1
6	b)	3 மடங்கு குறையும்	1
7	d)	1 A	1
8	a)	$eV_r / 2$	1
9	a)	1	1
10	c)	90° க்குச் சமம்	1
11	a)	30 kJ	1
12	b)	45°	1
13	b)	3.6 F	1
14	a)	25 m	1
15	d)	மின்னழுத்த கட்டுப்படுத்தி	1

வி.எண்	பகுதி - II	மதிப் பெண்கள்
16	<p>(தங்க) அணுக்கருவின் மையத்திற்கும், ஆல்பாதுகள் அதிக தொலைவில் உள்ளபோது அதன் (நீட்டிக்கப்பட்ட) திசைவேக வெக்டரின் திசைக்கும் இடைப்பட்ட செங்குத்துத் தொலைவானது, மோதல் காரணி (b) என வரையறுக்கப்படுகிறது</p>	2
17	<p>1) இரு நிறைகளுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசை எப்போதும் கவரும் விசையாகவே உள்ளது. கூலும் விசையோ, மின்துகள்களின் இயல்பை பொருத்து கவரும் விசையாகவோ விலக்கு விசையாகவோ இருக்கின்றது.</p> <p>2) பொருள்களுக்கு ஈர்ப்பு விசையைக் காட்டிலும் நிலைமின் விசையின் மதிப்பு மிகவும் அதிகமாகவே இருக்கும்.</p> <p>3) இரு நிறைகளுக்கு இடையில் உள்ள ஈர்ப்பு விசை அது வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஊடகத்தைச் சார்ந்ததல்ல.</p> <p>ஆனால், இரு மின்துகள்களுக்கு இடையே செயல்படும் நிலைமின் விசையோ அவை வைக்கப்பட்டுள்ள ஊடகத்தின் தன்மையை சார்ந்து இருக்கும்.</p> <p>[அல்லது ஏதேனும் உகந்த வேறுபாடுகள்]</p>	2
18	<p>முதல் போலாராய்டின் மீது விழும் ஒளியின் செறிவை (I) என்க. இந்தப் போலாராய்டிலிருந்து வெளியேறும் ஒளியின் செறிவு $I_0 = \left(\frac{I}{2}\right)$ ஆகும்.</p> <p>இரண்டாவது போலாராய்டிலிருந்து வெளியேறும் ஒளியின் செறிவை I' எனக்கொண்டால் மாலசின் விதிப்படி, $I' = I_0 \cos^2 \theta$ மதிப்புகளைப் பிரதியிடும் போது,</p> $I' = \left(\frac{I}{2}\right) \cos^2(30^\circ) = \left(\frac{I}{2}\right) \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = I \frac{3}{8}$ $I' = \left(\frac{3}{8}\right) I$	2
19	<p>காந்தப்புலம், காந்தமாக்கும் புலத்திற்குப் பின்தங்கும் இந்நிகழ்ச்சிக்கு காந்தத்தயக்கம் (Hysteresis) என்று பெயர். தயக்கம் என்றால் பின்தங்குதல் என்று பொருள்</p>	2
20	$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$ $I_C = \alpha I_E = 0.95 \times 1 = 0.95 \text{ mA}$ $I_E = I_B + I_C$ $\therefore I_B = I_C - I_E = 1 - 0.95 = 0.05 \text{ mA}$	2

21	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="228 143 746 219">இழுப்புத் திசைவேகம்</td> <td data-bbox="746 143 1257 219">இயக்க எண்</td> </tr> <tr> <td data-bbox="228 219 746 689"> <ul style="list-style-type: none"> இழுப்புத் திசைவேகம் என்பது கடத்தியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களை மின்புலத்திற்கு உட்படுத்தும்போது அவை பெறும் சராசரி திசைவேகம் ஆகும். $\vec{v}_d = -\mu\vec{E}$ இதன் அலகு ms^{-1} </td> <td data-bbox="746 219 1257 689"> <ul style="list-style-type: none"> இயக்க எண் என்பது ஓரலகு மின்புலத்தினால் ஏற்படும் இழுப்பு திசைவேகத்தின் எண்மதிப்பு ஆகும். $\mu = \frac{ \vec{v}_d }{ E }$ இதன் அலகு $m^2V^{-1}s^{-1}$ </td> </tr> </table>	இழுப்புத் திசைவேகம்	இயக்க எண்	<ul style="list-style-type: none"> இழுப்புத் திசைவேகம் என்பது கடத்தியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களை மின்புலத்திற்கு உட்படுத்தும்போது அவை பெறும் சராசரி திசைவேகம் ஆகும். $\vec{v}_d = -\mu\vec{E}$ இதன் அலகு ms^{-1} 	<ul style="list-style-type: none"> இயக்க எண் என்பது ஓரலகு மின்புலத்தினால் ஏற்படும் இழுப்பு திசைவேகத்தின் எண்மதிப்பு ஆகும். $\mu = \frac{ \vec{v}_d }{ E }$ இதன் அலகு $m^2V^{-1}s^{-1}$ 	2
இழுப்புத் திசைவேகம்	இயக்க எண்					
<ul style="list-style-type: none"> இழுப்புத் திசைவேகம் என்பது கடத்தியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களை மின்புலத்திற்கு உட்படுத்தும்போது அவை பெறும் சராசரி திசைவேகம் ஆகும். $\vec{v}_d = -\mu\vec{E}$ இதன் அலகு ms^{-1} 	<ul style="list-style-type: none"> இயக்க எண் என்பது ஓரலகு மின்புலத்தினால் ஏற்படும் இழுப்பு திசைவேகத்தின் எண்மதிப்பு ஆகும். $\mu = \frac{ \vec{v}_d }{ E }$ இதன் அலகு $m^2V^{-1}s^{-1}$ 					
22	குரல், இசை, படம் போன்ற அடிக்கற்றை சைகைகள் அல்லது தகவல் சைகைகளின் அதிர்வெண் நெடுக்கம், பட்டை அகலம் எனப்படும்.	2				
23	நேரத்தைப் பொறுத்து மாற்றமடையும் மின்புலபாயம் (அல்லது நேரத்தைப் பொறுத்து மாற்றமடையும் மின்புலம்) தகடுகளுக்கிடையே தோன்றி, ஒரு மின்னோட்டத்தை உருவாக்குகிறது. அம்மின்னோட்டமே இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டமாகும்.	2				
24	உலோகப் பந்தை விட கல் முன்னதாக புவிப் பரப்பை வந்தடையும். காரணம், புவிக்காந்தப் புலத்தின் வழியே உலோகப் பந்து விழும்போது அதில் சுழல் மின்னோட்டங்கள் உருவாகி அதன் இயக்கத்தை எதிர்க்கும். ஆனால் கல்லில் சுழல் மின்னோட்டங்கள் ஏதும் உருவாகாததால் அது தடையின்றி விழுகிறது.	2				
வி.எண்	பகுதி - III	மதிப் பெண்கள்				
25	<p>அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள்</p> <ol style="list-style-type: none"> இரைச்சல் மிகவும் குறைவு செயல்படும் நெடுக்கம் அதிகம் பரப்புகை பயனுறுதிறன் அதிகம் FM வானொலி சிறந்த தரத்தைக் கொண்டுள்ளது <p>அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தின் வரம்புகள்</p> <ol style="list-style-type: none"> அதிர்வெண் பண்பேற்றத்திற்கு மிகவும் அகலமான அலைவரிசை தேவை FM பரப்பிகள் மற்றும் ஏற்பிகள் மிகவும் சிக்கலானவை மற்றும் விலை அதிகமானவை AM உடன் ஒப்பிடும்போது, ஏற்கும் பரப்பு FM ஏற்பில் குறைவாகும். 	3				

தகவல்

$$I = 1.5 \text{ A}, L = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$$



தீர்வு

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi a} [\sin \theta_1 + \sin \theta_2] \hat{n}$$

$$a = l/2$$

$$B_1 + B_2 + B_3 + B_4 = B$$

$$B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi l/2} [\sin 45^\circ + \sin 45^\circ]$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7}}{4\pi \times \frac{50 \times 10^{-2}}{2}} \times \left[\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} \right]$$

$$= \frac{2 \times 10^{-7} \times 10^{-2}}{50} \times \frac{2}{\sqrt{2}}$$

$$B = 4B_1$$

$$= \frac{4 \times 2 \times 10^{-5} \times 2}{50\sqrt{2}}$$

$$= \frac{8 \times 10^{-5} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2}}{50\sqrt{2}} = \frac{8 \times 1.414 \times 10^{-5}}{50}$$

$$B = 3.4 \times 10^{-6} \text{ T}$$

26

3

மின் சைகைகளை ஒளியியல் சைகைகளாக மாற்றும் p-n சந்தி டையோடு ஒளி டையோடு எனப்படும். எனவே, ஒளி டையோடின் செயல்பாடு LED-இன் செயல்பாட்டுக்கு நேர் எதிரானது ஆகும். ஒளி டையோடு பின்னோக்குச் சார்பில் செயல்படும். அதிலுள்ள அம்புக்குறிகள் ஒளி அதன்மீது படுவதைக்குறிக்கின்றன.

1

பயன்பாடுகள்

27

- எச்சரிக்கைமணி அமைப்பு
- கிடைத்தள இயக்கத்திலுள்ள இயங்குபட்டையில் எண்ணிக்கைக்கருவியாக பயன்படுதல்
- ஒளி கடத்திகள்
- குறுந்தகடு இயக்கிகள், புகைகண்டுணர்விகள்
- மருத்துவத் துறையில் x-கதிர்கள் மூலம் உடல் உறுப்புகளைக்கண்டுணர்ந்து கணினி மூலம் வரைபடமாக அளித்தல்.

2

- கோளக ஆடி ஒன்றின் வளைவு மையம் C முதன்மை அச்சுக்கு இணையாகச் செல்லும் ஒளிக்கதிர் ஆடியில் M என்ற புள்ளியில் பட்டு எதிரொளித்து முதன்மைக் குவியம் (F) வழியாகச் செல்லும்.
- M புள்ளியில் ஆடிக்குச் செங்குத்துக்கோடு CM ஆகும்.
- படுகோணம் (i) என்பது எதிரொளிப்பு கோணத்திற்குச் சமம்.

$\frac{1}{2}$

கோணம் $\angle MCP = i$ மற்றும் $\angle MFP = 2i$
 முக்கோணங்கள் $\triangle MCP$ மற்றும் $\triangle MFP$
 இலிருந்து

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

சிறிய கோணங்களுக்கு, $\tan i \approx i$,

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

மேலும் சுருக்கும்போது

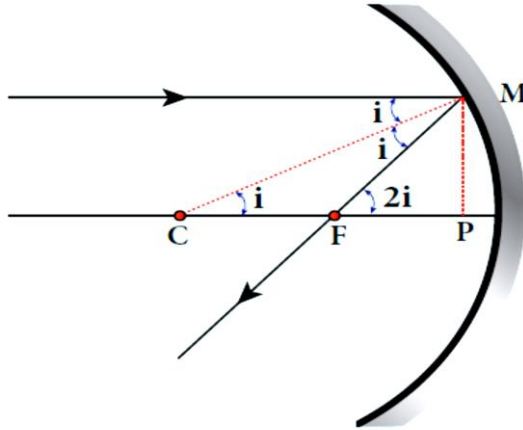
$$2 \frac{PM}{PC} = \frac{PM}{PF}; 2PF = PC$$

- PF என்பது குவியத்தூரம் (f) மற்றும் PC என்பது வளைவு ஆரம் (R).

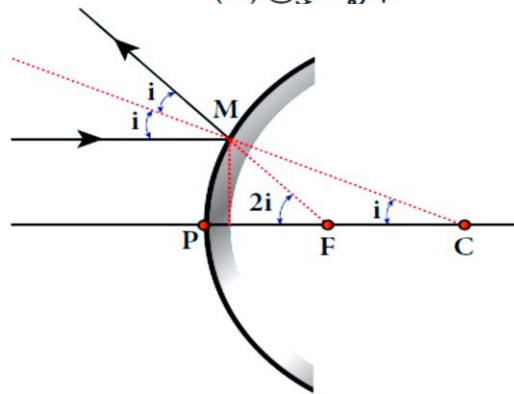
$$2f = R \quad \text{அல்லது} \quad f = \frac{R}{2}$$

2

28



(அ) குழி ஆடி

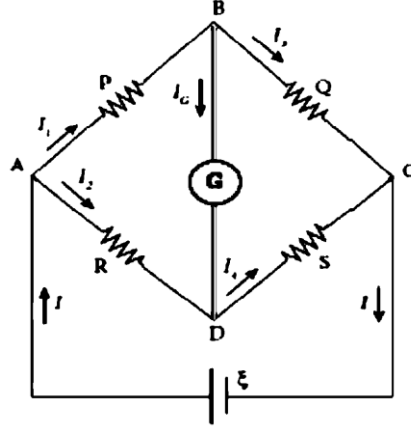


(ஆ) குவி ஆடி

[ஏதேனும் ஒரு படம் போதுமானது]

$\frac{1}{2}$

வீஸ்டோன் சமன சுற்று :



- இது கிரீக்காஃப் விதிகளின் முக்கிய பயன்பாடு ஆகும்.
- இதன் மூலம் தெரியாத மின்தடையாக்கியின் மதிப்பைக் கண்டறியவும், மின்தடையாக்கிகளை ஒப்பிடவும் செய்யலாம்.
- இதில் P, Q, R மற்றும் S என்ற மின்தடையாக்கிகள் இணைக்கப்பட்ட வலை அமைப்பு உள்ளது.
- B மற்றும் D புள்ளிகளுக்கிடையே G - மின்தடை மதிப்பு கொண்ட கால்வனாமீட்டர் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- A மற்றும் C புள்ளிகளுக்கிடையே ξ - மின்னியக்கு விசை கொண்ட மின்கலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- I_1, I_2, I_3, I_4 என்பன வெவ்வேறு பிரிவுகளின் பாயும் மின்னோட்டங்கள் மற்றும் I_G என்பது கால்வனாமீட்டர் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் என்க.
- B மற்றும் D சந்திகளுக்கு கிரீக்காஃப் மின்னோட்ட விதியை பயன்படுத்த

$$I_1 - I_G - I_3 = 0 \quad \text{----- (1)}$$

$$I_2 + I_G - I_4 = 0 \quad \text{----- (2)}$$

- சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2)-ஐ சமன்பாடு (4)-ல் பிரதியிட,

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

$$I_1 (P + Q) - I_2 (R + S) = 0$$

$$\therefore I_1 (P + Q) = I_2 (R + S) \quad \text{----- (8)}$$

- சமன்பாடு (8)-ஐ சமன்பாடு (7) -ஆல் வகுக்க,

$$\frac{I_1 (P + Q)}{I_1 P} = \frac{I_2 (R + S)}{I_2 R}$$

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

$$1 + \frac{Q}{P} = 1 + \frac{S}{R}$$

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

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

$$(or) \frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \quad \text{----- (9)}$$

- இதுவே வீஸ்டோன் சமனசுற்றின் சமநிலைக்கான நிபந்தனை ஆகும்.

30

- i) கொடுக்கப்படும் படுகதிர் அதிர்வெண்ணுக்கு, உமிழப்படும் ஒளி எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது படுகதிரின் செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும். மேலும் தெவிட்டு மின்னோட்டமும் ஒளிச் செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.
- ii) ஒளிஎலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றலானது படுகதிரின் ஒளிச் செறிவைப் பொருத்து அமையாது.
- iii) கொடுக்கப்படும் உலோகத்திற்கு, ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றலானது படுகதிரின் அதிர்வெண்ணிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.
- iv) கொடுக்கப்படும் உலோகப்பரப்பிற்கு, படுகதிரின் அதிர்வெண் ஒரு குறிப்பிட்ட சிறும அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால் மட்டுமே ஒளிஎலக்ட்ரான் உமிழ்வு ஏற்படும். இந்தச் சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.
- v) உலோகத்தின் மீது ஒளி படுவதற்கும் ஒளி எலக்ட்ரான்கள் உமிழ்படுவதற்கும் இடையே கால தாமதம் இருக்காது.

3

31

தகவல்

$T_{1/2A} = 20$ நிமிடங்கள், $T_{1/2B} = 40$ நிமிடங்கள், தொடக்க

அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை சமம்,

மொத்த காலம் = 80 நிமிடங்கள்,

சிதைவடைந்த அணுக்கரு எண்ணிக்கைகளின் விகிதம் = $\frac{A}{B} = ?$

தீர்வு

$$N_A = \frac{1^n}{2} N_0$$

$$n = \frac{T}{T_{1/2}} = \frac{80}{20} = 4$$

$$N_A = \frac{1}{2^4} N_0$$

$$N_A = N_0 / 16$$

$$N_B = \frac{1^n}{2} N_0$$

$$n = \frac{T}{T_{1/2}} = \frac{80}{40} = 2$$

$$N_B = \frac{1}{2^2} N_0$$

$$N_B = N_0 / 4$$

A யில் சிதைவடைந்த அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை = $N_0 - N_A = N_0 -$

$$(N_0 / 16) = 15N_0 / 16$$

B யில் சிதைவடைந்த அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை = $N_0 - N_B = N_0 -$

$$(N_0 / 4) = 3N_0 / 4$$

$$\frac{A}{B} = (15N_0 / 16) / (3N_0 / 4) = 5/4$$

எனவே தகவு A: B = 5 : 4

3

- LC - அலைவுகளின் போது அமைப்பின் ஆற்றலானது மின்தேக்கியின் மின்புலம் மற்றும் மின்தூண்டியின் காந்தப்புலம் இடையே அலைவறுகிறது.
- இவ்விரு ஆற்றல்களும் நேரத்தைப்பொருத்து மாறினாலும், மொத்த ஆற்றல் மாறாமல் உள்ளது. அதாவது LC - அலைவுகள் ஆற்றல் மாறா விதிக்கு உட்படுகின்றன. LC - சுற்றில் மொத்த ஆற்றல்,

$$U = U_E + U_B = \frac{q^2}{2C} + \frac{1}{2} L i^2$$

நேர்வு -1 :

- மின்தேக்கியின் மொத்த மின்னூட்டம் $q = Q_m$ மற்றும் மின்தூண்டி வழியே பாயும் மின்னோட்டம் $i = 0$ எனில், மொத்த ஆற்றல்

$$U = \frac{Q_m^2}{2C} + 0 = \frac{Q_m^2}{2C} \quad \text{----- (1)}$$

- இங்கு மொத்த ஆற்றலானது மின்னாற்றலாக உள்ளது

நேர்வு -2 :

- மின்தேக்கியின் மின்னூட்டம் $q = 0$ மற்றும் மின்னோட்டம் $i = I_m$ எனில், மொத்த ஆற்றல்

$$U = 0 + \frac{1}{2} L I_m^2 = \frac{1}{2} L I_m^2$$

$$[\because i = -\frac{dq}{dt} = -\frac{d}{dt} (Q_m \cos \omega t) = Q_m \omega \sin \omega t = I_m \sin \omega t]$$

- எனவே $I_m = Q_m \omega = \frac{Q_m}{\sqrt{LC}}$

$$\therefore U = \frac{1}{2} L \left[\frac{Q_m^2}{LC} \right] = \frac{Q_m^2}{2C} \quad \text{----- (2)}$$

- இங்கு மொத்த ஆற்றலானது காந்த ஆற்றலாக உள்ளது

நேர்வு -3 :

- மின்னூட்டம் $= q$ மற்றும் மின்னோட்டம் $= i$ எனில், மொத்த ஆற்றல்,

$$U = \frac{q^2}{2C} + \frac{1}{2} L i^2$$

- இங்கு $q = Q_m \cos \omega t$ & $i = Q_m \omega \sin \omega t$ என்பதால்

$$U = \frac{Q_m^2 \cos^2 \omega t}{2C} + \frac{1}{2} L Q_m^2 \omega^2 \sin^2 \omega t$$

- $\omega^2 = \frac{1}{LC}$ என்பதால்,

$$U = \frac{Q_m^2 \cos^2 \omega t}{2C} + \frac{L Q_m^2 \sin^2 \omega t}{2LC}$$

$$U = \frac{Q_m^2}{2C} (\cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t) = \frac{Q_m^2}{2C} \quad \text{--- (3)}$$

- (1), (2) மற்றும் (3) - லிருந்து அமைப்பின் மொத்த ஆற்றல் மாறாமல் உள்ளது.

1/2

1/2

1

1

32

33

தகவல்

$q = 5 \mu\text{C}$, E அச்சக்கோட்டில் 25 cm தொலைவில் = ?

E நடுவரைக்கோட்டில் 20 cm தொலைவில் = ?

தீர்வு

$$p = 2qd = p = q \times 2d = 5 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-3} = 40 \times 10^{-9} \text{ Cm}$$

E அச்சக்கோட்டில் 25 cm தொலைவில்

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2p}{r^3} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 40 \times 10^{-9}}{(25 \times 10^{-2})^3} = 0.04608 \times 10^6 = 4.6 \times 10^4 \text{ NC}^{-1}$$

E நடுவரைக்கோட்டில் 20 cm தொலைவில்

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p}{r^3} = 9 \times 10^9 \times \frac{40 \times 10^{-9}}{(20 \times 10^{-2})^3} = 0.045 \times 10^6 = 4.5 \times 10^4 \text{ NC}^{-1}$$

1 1/2

1 1/2

தத்துவம் :

- மின்துகள் காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக செல்லும் போது, அது லாரன்ஸ் விசையை உணரும்.

அமைப்பு :

- இதில் D –வடிவில் உள்ள இரண்டு அரைவட்ட உலோக கொள்கலன்களுக்கு நடுவே மின்துகள்கள் செலுத்தப்படுகின்றன. இவை **Dக்கள்** எனப்படும்.
- இந்த D க்கள் வெற்றிட அரையினுள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.
- D க்களின் தளத்திற்கு செங்குத்தான திசையில் சீரான காந்தப்புலம் நிறுவப்படுகிறது.
- இரண்டு D க்களும் ஒரு சிறிய இடைவெளியில் பிரிக்கப்பட்டு, அவ்வடைவெளியின் நடுவில் முடுக்கவேண்டிய மின்துகள்களை உமிழும் மூலம் S உள்ளது.
- உயர் அதிர்வெண் கொண்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டு மூலம் ஒன்றும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

செயல்படும் விதம் :

- அயனி மூலம் S , நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட அயனி ஒன்றை உமிழ்கிறது.
- இந்த அயனியானது, அக்கணத்தில் எதிர்மின்னழுத்தம் கொண்ட D யினால் ஈர்க்கப்படுகிறது.
- இங்கு D க்களின் தளத்திற்கு செங்குத்தான காந்தப்புலம் செயல்படுவதால், அயனி வட்டப்பாதையை மேற்கொள்ளும்.
- ஒரு D யில் அரைவட்டப்பாதையை அயனி நிறைவு செய்து இடைவெளியை அடையும் போது D க்களின் துருவம் மாற்றப்படும்.
- எனவே அயனியானது மற்றொரு D யை நோக்கி அதிக திசைவேகத்துடன் முடுக்கப்படும்.
- இவ்வாறு அயனியானது ஒரு வட்டப்பாதையை நிறைவு செய்யும்.
- இதற்கு தேவையான மையநோக்கு விசையானது, லாரன்ஸ் விசையால் பெறப்படுகிறது. அதாவது

$$\frac{m v^2}{r} = B q v$$

$$r = \frac{m v}{B q}$$

$$\therefore r \propto v$$

- எனவே ஆரம் அதிகரிக்கும் போது அயனியின் திசைவேகமும் அதிகரிக்கும்.
- D க்களின் ஓரத்தை நெருங்கும் போது, விலக்கத்தகட்டின் உதவியுடன் அதனை வெளியேற்றி இலக்கின் (T) மீது மோதச் செய்யலாம்
- சைக்ளோட்ரான் செயல்பாட்டின் மிக முக்கிய நிபந்தனை **ஒத்திசைவு நிபந்தனையாகும்.**
- அதாவது மின்துகளின் சுற்றியக்க அதிர்வெண் (f) ஆனது செயல்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டு மூலத்தின் அதிர்வெண்ணுக்கு (f_{osc}) சமமாக இருக்கும் போது மட்டுமே ஒத்திசைவு நிபந்தனை பூர்த்தி அடைகிறது. எனவே

$$f_{osc} = \frac{B q}{2 \pi m}$$

படம்

1

1

2

1

படம்

விளக்கம்

$$+q = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r_1} \quad -q = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r_2}$$

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

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

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

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

34
(ஆ)

$$r_2^2 = r^2 \left(1 + \frac{2a \cos\theta}{r} \right) \quad r_2^2 = r^2 + a^2 - 2ra \cos(180 - \theta)$$

$\cos(180 - \theta) = -\cos\theta$ we get

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

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

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

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

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

சிறப்பு நேர்வுகள்

4

1

35
(அ)

படம்

தத்துவம்

அமைப்பு

வேலை செய்யும் விதம்

½

1

1

2 ½

35
(ஆ)

வெளிப் புறத்திலிருந்து வரும் ஒளியைத் தண்ணீருக்குள் இருந்து பார்க்கும்போது, நமது பார்வை மாறு நிலைக் கோணத்திற்குச் (i_c) சமமான ஒரு கோணத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப் படுகிறது. இவ்வாறு ஓர் குறிப்பிட்ட ஆரமுடைய ஒளியூட்டப்பட்ட வட்டப் பரப்பிற்கு ஸ்னெல் சாளரம் என்று பெயர்.

படம்

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

$$n_1 \sin i_c = n_2 \quad \because \sin 90^\circ = 1$$

$$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1}$$

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

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

$$\frac{R^2}{R^2 + d^2} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

$$\frac{R^2 + d^2}{R^2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

$$1 + \frac{d^2}{R^2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2; \quad \frac{d^2}{R^2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 - 1;$$

$$\frac{d^2}{R^2} = \frac{n_1^2}{n_2^2} - 1 = \frac{n_1^2 - n_2^2}{n_2^2}$$

$$\frac{R^2}{d^2} = \frac{n_2^2}{n_1^2 - n_2^2}; \quad R^2 = d^2 \left(\frac{n_2^2}{n_1^2 - n_2^2} \right)$$

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

$$n_2 = 1, n_1 = n$$

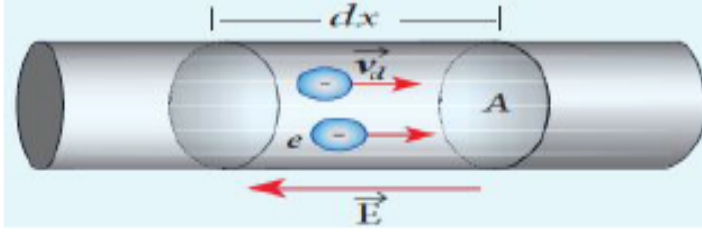
$$R = d \left(\frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) \quad (\text{or}) \quad R = \frac{d}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

1

1

3

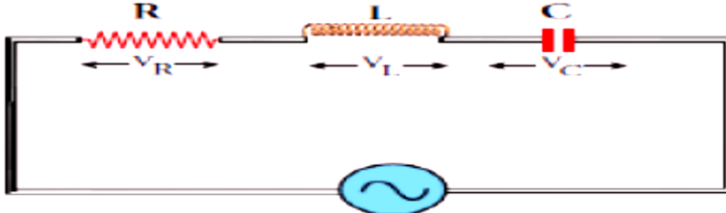
மின்னோட்டத்தின் நுண்மாதிரி :



- கடத்தியின் குறுக்கு வெட்டு பரப்பு $= A$
கடத்தியின் ஓரலகு பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $= n$
வலமிருந்து இடமாக செயல்படும் மின்புலம் $= \vec{E}$
எலக்ட்ரான்களின் இழுப்பு திசைவேகம் $= v_d$
எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பு $= e$
- dt - நேர இடைவெளியில், எலக்ட்ரான்கள் நகர்ந்த தொலைவு dx - எனில்,
$$v_d = \frac{dx}{dt} \quad (or) \quad dx = v_d dt$$
- dt - நேரத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $=$ பருமக்கூறு $\times n = A dx \times n$
$$= A v_d dt \times n$$
- எனவே இப்பரும கூறில் உள்ள மின்துகள்களின் மொத்த மின்னூட்டம்,
$$dQ = A v_d dt n e$$
- வரையறைபடி, மின்னோட்டம்
$$I = \frac{dQ}{dt} = \frac{A v_d dt n e}{dt}$$

$$I = n e A v_d$$
- இங்கு, $\frac{n e^2 \tau}{m} = \sigma \rightarrow$ மின்கடத்தும் எண்
$$\therefore \vec{J} = -\sigma \vec{E}$$
- இதில் எதிர்குறியானது எலக்ட்ரான் செல்லும் திசையை எடுத்துக்கொண்டதை குறிக்கிறது.
- ஆனால் மரபு மின்னோட்டமானது நேர்மின்துகளின் திசையில் அதாவது \vec{E} - ன் திசையில் உள்ளதால்,
$$\vec{J} = \sigma \vec{E}$$
- இதுவே ஒம் விதியின் நுண்வடிவம் ஆகும்.

தொடர் RLC - AC சுற்று :



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

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

- செலுத்தப்பட்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாடு,

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

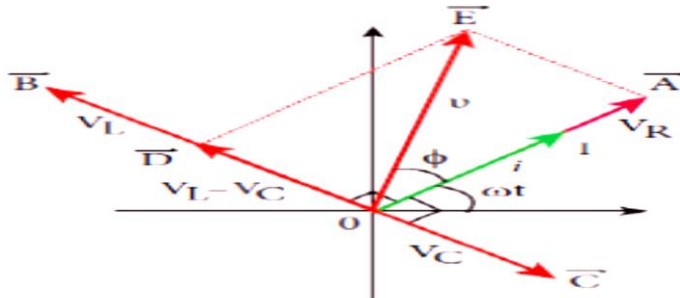
- அக்கணத்தில் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் i - என்க.
- இதனால் R, L மற்றும் C - க்கு குறுக்காக உருவாகும் மின்னழுத்த வேறுபாடு முறையே,

$$V_R = i R \quad (\text{இது } i\text{- உடன் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளது})$$

$$V_L = i X_L \quad (\text{இது } i\text{- ஐ விட } \frac{\pi}{2}\text{-கட்டம் முந்தி உள்ளது})$$

$$V_C = i X_C \quad (\text{இது } i\text{-ஐ விட } \frac{\pi}{2}\text{-கட்டம்பின்தங்கி உள்ளது})$$

- மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் கட்ட விளக்கப்படம் வரையப்படுகிறது. இதில் மின்னோட்டமானது \vec{OI} -ஆல் குறிக்கப்படுகிறது.
- மற்றும் V_R, V_L மற்றும் V_C ஆகிய மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் முறையே \vec{OA}, \vec{OB} மற்றும் \vec{OC} -ஆல் குறிக்கப்படுகின்றன.



- இங்கு $L - C$ இணைக்கு குறுக்கே உள்ள நிகர மின்னழுத்த வேறுபாடு $(V_L - V_C)$ ஆனது \vec{AD} -ஆல் குறிக்கப்படுகிறது.
- இணைகர விதியின் படி, மூலைவிட்டம் \vec{OE} ஆனது, தொகுபயன் மின்னழுத்த வேறுபாடு v - ஐ தருகிறது.

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

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

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

$$(or) \quad i = \frac{v}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}} \quad \text{----- (4)}$$

$$(or) \quad i = \frac{v}{Z} \quad \text{----- (5)}$$

- இதில் $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ என்பது தொடர் RLC - சுற்றில் மின்னோட்டத்திற்கு அளிக்கப்பட்ட பயனுறு மின்னெதிர்ப்பை குறிக்கிறது.

- இதிலிருந்து, i - மற்றும் v - க்கு இடையேயான கட்டக்கோணம்

$$\tan \phi = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R} \quad \text{----- (6)}$$

1/2

1/2

1/2

1

1

1/2

- 1) $X_L > X_C$ எனில், ϕ நேர்க்குறியாகும். எனவே $v -$ ஆனது $i -$ ஐ விட $\phi -$ கட்டம் முந்தி உள்ளது. இம் மின்சுற்று மின்தூண்டி பண்பு கொண்டிருக்கும்.

$$v = V_m \sin \omega t \quad \& \quad i = I_m \sin(\omega t - \phi)$$
- 2) $X_L < X_C$ எனில், ϕ எதிர்க்குறியாகும். எனவே $v -$ ஆனது $i -$ ஐ விட $\phi -$ கட்டம் பின்தங்கி உள்ளது இம் மின்சுற்று மின்தேக்கி பண்பு கொண்டிருக்கும்.

$$v = V_m \sin \omega t \quad \& \quad i = I_m \sin(\omega t + \phi)$$
- 3) $X_L = X_C$ எனில், $\phi = 0$. எனவே $v -$ ஆனது $i -$ உடன் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளது. இம் மின்சுற்று மின்தடை பண்பு கொண்டிருக்கும்.

$$v = V_m \sin \omega t \quad \& \quad i = I_m \sin \omega t$$

1

- ஒரு குறிப்பிட்ட கணத்தில், ஓரலகு நேரத்தில் நடைபெறும் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை (சிதைவு வீதம்) ஆனது, அக்கணத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கைக்கு (dN / dt) நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

1

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

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

$$dN = -\lambda N dt$$

- $t = 0$ நேரத்தில் (அதாவது ஆரம்ப நேரத்தில்) உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை N_0 என்க.

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

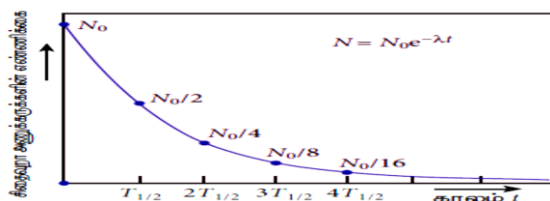
$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -\int_0^t \lambda dt$$

$$[\ln N]_{N_0}^N = -\lambda t$$

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

- இருபுறமும் அடுக்குக்குறி மதிப்பைப்பெற, நமக்குக் கிடைப்பது
- $$N = N_0 e^{-\lambda t}$$
- இச்சமன்பாடு கதிரியக்கச் சிதைவு விதி எனப்படும்.
 - இங்கு N என்பது t நேரத்திற்கு பிறகு, சிதைவடையாமல் இருக்கும் அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் N_0 என்பது $t = 0$ நேரத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.
 - நேரம் ஆக ஆக அணுக்களின் எண்ணிக்கை அடுக்குக்குறி முறைப்படி குறையும் என்பதை இச்சமன்பாட்டிலிருந்து நாம் அறிந்து கொள்ளலாம். அனைத்து கதிரியக்க அணுக்கருக்களும் சிதைவடைய முடிவிலா காலம் (infinte) ஆகும் என்பதை இதன் மூலமாக நாம் அறியலாம்.

3



1

37
(அ)

37
(ஆ)

- இச்சுற்றில் ஒரு மின்மாற்றி, ஒரு p-n சந்தி டையோடு மற்றும் ஒரு மின்தடை ஆகியவை உள்ளன.
- அரை அலை திருத்தி சுற்றில் AC உள்ளீட்டின் நேர் அரைஅலையோ அல்லது எதிர் அரை அலையோ செலுத்தப்பட்டு மற்றொரு பகுதி தடுக்கப்படுகிறது.
- எனவே, உள்ளீட்டின் ஒரு பகுதி மட்டுமே வெளியீட்டை அடையும். எனவே, இது அரை அலைதிருத்தி எனப்படும். இங்கு p - n சந்தி டையோடு திருத்தி டையோடாகச் செயல்படுகிறது.

1/2

உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலையின் போது:

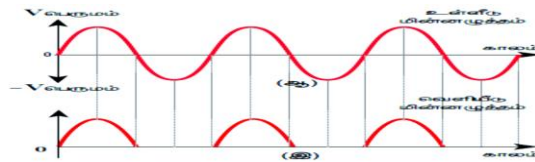
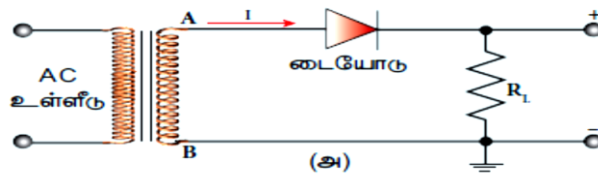
- AC உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலையானது மின்சுற்றுக்கு அளிக்கப்படும் போது, A முனையானது B முனையைப் பொருத்து நேர் மின்முனையாகச் செயல்படுகிறது.
- எனவே டையோடானது முன்னோக்குச் சார்பில் அமைந்து மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகிறது. பளு மின்தடை R_L வழியாக மின்னோட்டம் பாய்ந்து, அதில் V_o என்ற மின்னழுத்தம் உருவாகிறது.

1 1/2

உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரை அலையின் போது

- மின்சுற்றின் வழியாக உள்ளீடு AC சைகையின் எதிர் அரை அலையினை செலுத்தும்போது A முனையானது B முனையைப் பொருத்து எதிர்மின் முனையாகச் செயல்படும்.
- இப்போது, டையோடு பின்னோக்குச் சார்பில் அமைந்து மின்னோட்டத்தைக்கடத்தாது.
- எனவே R_L வழியே எவ்வித மின்னோட்டமும் பாயாது. டையோட்டின் பின்னோக்குத் தெவிட்டிய மின்னோட்டம் இங்குப் புறக்கணிக்கத்தக்கது.
- R_L வழியே எவ்வித மின்னழுத்த இறக்கமும் இல்லாததால் ac உள்ளீட்டின் எதிர் அரைச்சுற்று வெளியீட்டில் பெறப்படாது.

1 1/2



1

- அலைதிருத்தியின் பயனுறுதிநன் என்பது வெளியீடு dc திறனுக்கும், சுற்றுக்கு உள்ளீடாக அளிக்கப்பட்ட ac திறனுக்கும் இடைப்பட்ட விகிதம் (η) ஆகும். அரை அலை அலைதிருத்தியில் இதன் மதிப்பு 40.6 % ஆகும்

1/2

<p>38 (அ)</p>	<p>விளக்கம்</p> <p>படம்</p> <p>உருபெருக்கச் சமன்பாடு</p> $m_o = \frac{h'}{h}$ $\tan \beta = \frac{h}{f_o} = \frac{h'}{L}$ $\frac{h'}{h} = \frac{L}{f_o}$ $m_o = \frac{L}{f_o}$ $m_e = 1 + \frac{D}{f_e}$ $m = m_o m_e = \left(\frac{L}{f_o} \right) \left(1 + \frac{D}{f_e} \right)$ $m_e = \frac{D}{f_e}$ $m = m_o m_e = \left(\frac{L}{f_o} \right) \left(\frac{D}{f_e} \right)$	<p>1</p> <p>1</p> <p>3</p>
<p>38 (ஆ)</p>	<p>வெள்ளொளி ஒன்றை முப்பட்டகம் வழியாக செலுத்தும் போது ஏழு வண்ணங்களாகப் பிரிகை அடையும் திரையில் இதனை தொடர் நிறமாலையாகக் கணக்கிடலாம். இந்நிகழ்ச்சிக்கு ஒளியின் நிறப்பிரிகை என்று பெயர். நிறப் பிரிகையினால் திரையில் பெறப்பட்ட வண்ணங்களின் தொகுப்பே நிறமாலையாகும்.</p>	<p>1</p>

வெளிவிடு நிறமாலை:

- சுய ஒளிர்வு கொண்ட மூலத்திலிருந்து பெறப்படும் நிறமாலை சுய ஒளிர்வு கொண்ட வெளிவிடு நிறமாலை எனப்படும்.
- இது மூலத்தின் சிறப்பியல்பு கொண்டது.
- வெளிவிடு நிறமாலை மூன்று வகைப்படும்.

1) தொடர் வெளியிடு நிறமாலை (தொடர் நிறமாலை)

- ஒளிரும் திட, திரவப் பொருள்கள் தொடர் நிறமாலைகளை கொடுக்கும்.

- இது ஊதாவிலிருந்து சிவப்பு வரை கண்ணூறு வண்ணங்களின் எல்லா அலைநீளங்களையும் பெற்றிருக்கும்.

(எ.கா) காம்பன் வில் விளக்கு , மின்னிழை விளக்கிலிருந்து பெறப்படும் நிறமாலை

2) வரி வெளியிடு நிறமாலை (வரி நிறமாலை) :

- கிளர்ச்சியற்ற அணுக்கள் அல்லது அயனிகள் வரி நிறமாலைகளை கொடுக்கும்.
- இது தொடரற்ற நிறமாலை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- இது வரையறுக்கப்பட்ட அலைநீளங்கள் அல்லது அதிர்வெண்களை கொண்ட கூர்மையான வரிகளாக அமைந்துள்ளது.
- இதில் உள்ள ஒவ்வொரு வரியும் தனிமத்தின் தனித்துவமான பண்புகளை பிரதிபலிக்கின்றன (எ.கா) அணுநிலையிலுள்ள ஹைட்ரஜன் ஹீலியம் போன்றவை வரிநிறமாலைகளை தரும்

3) பட்டை வெளிவிடு நிறமாலை (பட்டை நிறமாலை) :

- கிளர்ச்சி நிலையிலுள்ள மூலக்கூறுகள் பட்டை நிறமாலைகளை கொடுக்கும்.
- இதில் அதிக எண்ணிக்கையிலமைந்த, மிகவும் நெருக்கமான நிறமாலை வரிகள் ஒன்றின் மீது மற்றொன்று மேற்பொருந்தி குறிப்பிட்ட பட்டைகளை உருவாக்குகிறது.
- இப்பட்டையின் ஒரு புறம் கூர்மையாகவும், மற்றொரு புறம் செல்லச்செல்ல மங்கலாகவும் இருக்கும்.
- மூலக்கூறுகளின் தனித்துவமான பண்புகளை பட்டை நிறமாலைகள்க பிரதிபலிப்பதால், மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்பை பட்டை நிறமாலை கொண்டு அறியலாம். (எ.கா) மின்னிறக்க குழாயில் உள்ள ஹைட்ரஜன் வாயு, அம்மோனியா வாயு போன்றவை பட்டை நிறமாலைகளை தரும்

1

1 ½

1 ½