

பகுதி - 1

வி. எண்	விடை	வி. எண்	விடை
1	ஈ) C மாறாமலிருக்கும் Q இரு மடங்காகும்.	9	ஏதேனும் ஒரு விடை
2	ஆ) $+20 V$	10	இ) 1:4
3	இ) $820^{\circ} C$	11	ஈ) 500Ω
4	இ) $1.2 Am^2$	12	அ) $\frac{\sqrt{3mV_0}}{qE_0}$
5	ஈ) $\frac{q}{2m}$	13	அ) R
6	இ) $-10 V$	14	ஏதேனும் ஒரு விடை
7	ஆ) $2A$	15	அ) 30°
8	ஈ) $\vec{E} = E_0\hat{k}$ and $\vec{B} = B_0\hat{j}$		

பகுதி - 2

ஏதேனும் 6 வினாக்களுக்கு விடை தருக. (வினா எண் 24 கட்டாயம்)

(6 × 2 = 12)

16	<p>Q - காரணி (தரக்காரணி)- வரையறு.</p> <p>ஒத்ததிர்வின் போது L அல்லது C க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும், செலுத்தப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் இடையே உள்ள தகவு என வரையறுக்கப்படுகிறது.</p> <p>(அல்லது)</p> <p>Q - காரணி = $\frac{\text{ஒத்ததிர்வின் போது } L \text{ அல்லது } C \text{ க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு}}{\text{செலுத்தப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு}}$</p>	2
17	<p>அகச்சிவப்பு கதிர்களின் பயன்பாடுகளைக் கூறுக? (ஏதேனும் இரண்டு பயன்கள்)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) சூரிய மின்கலன் வடிவில் செயற்கைக்கோள்களுக்கு ஆற்றலை அளிக்கிறது. 2) பழங்களில் உள்ள நீரினை நீக்கி உலர் பழங்களை உருவாக்கவும், 3) பசுமை இல்லங்களில் வெப்பக் காப்பனாகவும், 4) தசையில் ஏற்படும் வலி மற்றும் சுருக்கினை சரிசெய்யவும், 5) மங்கலான மூடுபனியில் எதிரேவரும் வாகனங்களை பார்ப்பதற்கும், இரவு நேரங்களில் பார்ப்பதற்கும், 6) அகச்சிவப்பு புகைப்படம் எடுக்கவும் அகச்சிவப்புக்கதிர்கள் பயன்படுகிறது. 	2
18	<p>மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தின் வீச்சுகள் முறையே $3 \times 10^4 NC^{-1}$ மற்றும் $2 \times 10^{-4} T$ கொண்ட, ஊடகத்தின் வழியே செல்லும் மின்காந்த அலையின் வேகத்தைக் காண்க.</p> $v = \frac{E_0}{B_0} = \frac{3 \times 10^4}{2 \times 10^{-4}}$ $v = 1.5 \times 10^8 ms^{-1}$	2
19	<p>பெல்டியர் விளைவு என்றால் என்ன?</p> <p>வெப்ப மின்னிரட்டையுடன் கூடிய மின் சுற்றில் மின்னோட்டத்தை செலுத்தும் போது, ஒரு சந்தியில் வெப்பம் வெளிப்படுதலும் மற்றொரு சந்தியில் வெப்பம் உட்கவர்தலும் நடைபெறும் நிகழ்வு.</p>	2
20	<p>ஆம்பியர் சுற்று விதியைக் கூறு?</p> <p>ஒரு மூடிய வளையத்தின் மீதுள்ள காந்தப்புலத்தின் கோட்டு வழித் தொகையீட்டு மதிப்பு சுற்று அவ்வளையத்தினால் மூடப்பட்ட நிகர மின்னோட்டத்தின் μ_0 மடங்கிற்குச் சமம்.</p> $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{\text{மூடப்பட்ட}}$	2
21	<p>சம மின்னழுத்தப் பரப்பு என்றால் என்ன?</p> <p>ஒரு பரப்பில் உள்ள எல்லா புள்ளிகளும் ஒரே மின்னழுத்தத்தைக் கொண்டிருப்பது.</p>	2
22	<p>வானம் ஏன் நீலநிறமாகக் காட்சியளிக்கிறது?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ராலே விதியின் படி குறைந்த அலைநீளமுடைய நீல வண்ணம் வளிமண்டலத் துகள்களினால், வளிமண்டலம் முழுவதும் சிதறடிக்கப்படுகின்றது. • மேலும், நமது கண்களின் உணர்வு நுட்பம் ஊதா வண்ணத்தை விட, நீல வண்ணத்திற்கு அதிகம். இதனால் வானம் நீல நிறமாகக் காட்சியளிக்கிறது. 	2

23	<p>கால்வனோ மீட்டரின் மின்னோட்ட உணர்திறனை அதிகரிக்கும் வழிமுறைகளை கூறுக.</p> <ul style="list-style-type: none"> • சுற்றுகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிப்பதனால்(N), • காந்தப்புலம் Bயை அதிகரிப்பதனால், • கம்பிச் சுருளின் பரப்பு A யை அதிகரிப்பதனால், • கம்பிச்சுருளைத் தொங்கவிடப்படும் இழையின் ஓரலகு முறுக்கத்திற்கான இரட்டையை K குறைப்பதன் மூலம் மின்னோட்ட உணர்திறனை அதிகரிக்கலாம். 	$I_s = \frac{\theta}{I} = \frac{NAB}{K}$	2
24	<p>$20^\circ C$ மற்றும் $40^\circ C$ வெப்பநிலைகளில் ஒரு பொருளின் மின்தடைகள் முறையே 45Ω மற்றும் 85Ω ஆகும் எனில் அதன் வெப்பநிலை மின்தடை எண்ணைக் கண்டுபிடி.</p> <p>$T_0 = 20^\circ C, T = 40^\circ C, R_0 = 45 \Omega, R = 85 \Omega$</p> <p>$\alpha = \frac{1}{R_0} \frac{\Delta R}{\Delta T}$</p> <p>$\alpha = \frac{1}{45} \left(\frac{85 - 45}{40 - 20} \right) = \frac{1}{45} (2)$</p> <p>$\alpha = 0.044/^\circ C$</p>		2

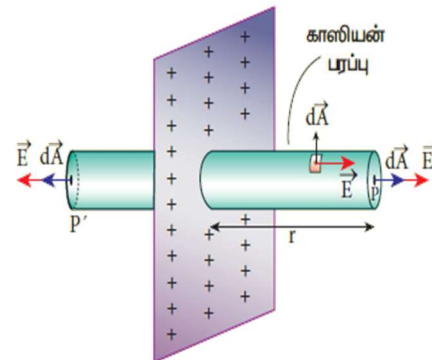
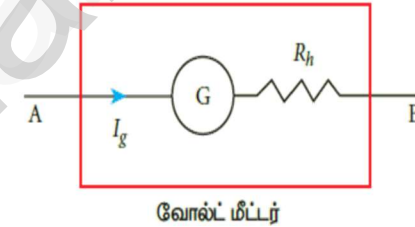
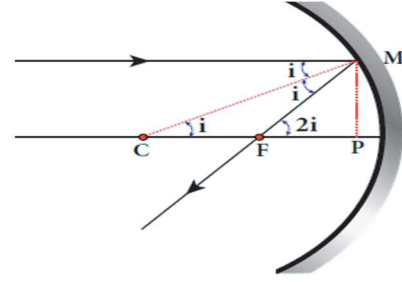
பகுதி - 3

ஏதேனும் 6 வினாக்களுக்கு விடை தருக. (வினா எண் 33 கட்டாயம்)

(6 × 3 = 18)

25	<p>இணைத்தட்டு மின்தேக்கியினுள் சேமித்து வைக்கப்படும் ஆற்றலுக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.</p> <ul style="list-style-type: none"> • மின்னூட்டத்தை ஒரு தட்டிலிருந்து இன்னொன்றுக்கு இடப்பெயர்வதற்கு செய்யப்படும் வேலை மின்தேக்கினுள் நிலைமின்னழுத்த ஆற்றலாகச் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. • V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் dQ அளவு மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகள் நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை $dW = V dQ$ <p>$W = \int_0^Q \frac{Q}{C} dQ = \frac{Q^2}{2C}$ (இங்கு $V = \frac{Q}{C}$)</p> <ul style="list-style-type: none"> • இந்த வேலை நிலைமின்னழுத்த ஆற்றலாக (U_E) மின்தேக்கியில் சேமிக்கப்படுகிறது <p>$U_E = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} CV^2$ ($\because Q=Cv$)</p> <ul style="list-style-type: none"> • நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் $U_E = \frac{1}{2} CV^2$ 		3												
26	<p>காற்றில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு காந்த முனைகளுக்கு இடையே உள்ள விலக்கு விசை $9 \times 10^{-3} N$. இரண்டு முனைகளும் சம வலிமை கொண்டவை. மேலும் இரண்டும் $10cm$ தொலைவில் பிரித்துவைக்கப்பட்டுள்ளன எனில், ஒவ்வொரு காந்த முனையின் முனைவலிமையைக் காண்க.</p> <p>$F = k \frac{q_{m_A} q_{m_B}}{r^2}$</p> <p>$9 \times 10^{-3} = 10^{-7} \times \frac{q_m^2}{(10 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q_m = 30 NT^{-1}$</p>		3												
27	<p>மின்மாற்றியில் ஏற்படும் பல்வேறு ஆற்றல் இழப்புகளைக் குறிப்பிடுக.</p> <table border="1"> <tr> <td>1. காந்தத்தயக்க இழப்பு</td> <td>உள்ளகம் திரும்பத் திரும்ப காந்தமாக்கப்படும் மற்றும் காந்த நீக்கம் செய்யப்படும் போது, ஏற்படுகிறது.</td> <td>அதிக சிலிக்கன் கொண்ட எஃகினால் மின்மாற்றியின் உள்ளகத்தை செய்வதன் மூலம், சிறுமமாக குறைக்கப்படுகிறது.</td> </tr> <tr> <td>2. சுழல் மின்னோட்ட இழப்பு</td> <td>உள்ளகத்தில் மாறுகின்ற காந்தப்பாயம், காரணமாக, சுழல் மின்னோட்டம் பாய்வதால் ஆற்றல் இழப்பு, ஏற்படுகிறது.</td> <td>மெல்லிய தகடுகளால் உள்ளகம் செய்யப்படுவதன் மூலம் இது சிறுமமாக குறைக்கப்படுகிறது</td> </tr> <tr> <td>3. தாமிர இழப்பு</td> <td>மின்மாற்றியின் கம்பிச்சுற்றுகளுக்கு வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது, ஜூல் வெப்ப விளைவினால் குறிப்பிட்ட அளவிலான வெப்ப ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது.</td> <td>அதிக விட்டம் கொண்ட கம்பிகளைப் பயன்படுத்தி, குறைக்கப்படுகிறது</td> </tr> <tr> <td>4. பாயக்கசிவு</td> <td>முதன்மைச்சுருளின் காந்தப்புலக்கோடுகள் துணைச்சுருளோடு முழுமையாக தொடர்பு கொள்ளாத போது பாயக்கசிவு ஏற்படுகிறது.</td> <td>கம்பிச்சுருள் சுற்றுகளை ஒன்றின்மீது ஒன்றாக சுற்றுவதன் மூலம் இழப்பானது குறைக்கப்படுகிறது.</td> </tr> </table>	1. காந்தத்தயக்க இழப்பு	உள்ளகம் திரும்பத் திரும்ப காந்தமாக்கப்படும் மற்றும் காந்த நீக்கம் செய்யப்படும் போது, ஏற்படுகிறது.	அதிக சிலிக்கன் கொண்ட எஃகினால் மின்மாற்றியின் உள்ளகத்தை செய்வதன் மூலம், சிறுமமாக குறைக்கப்படுகிறது.	2. சுழல் மின்னோட்ட இழப்பு	உள்ளகத்தில் மாறுகின்ற காந்தப்பாயம், காரணமாக, சுழல் மின்னோட்டம் பாய்வதால் ஆற்றல் இழப்பு, ஏற்படுகிறது.	மெல்லிய தகடுகளால் உள்ளகம் செய்யப்படுவதன் மூலம் இது சிறுமமாக குறைக்கப்படுகிறது	3. தாமிர இழப்பு	மின்மாற்றியின் கம்பிச்சுற்றுகளுக்கு வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது, ஜூல் வெப்ப விளைவினால் குறிப்பிட்ட அளவிலான வெப்ப ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது.	அதிக விட்டம் கொண்ட கம்பிகளைப் பயன்படுத்தி, குறைக்கப்படுகிறது	4. பாயக்கசிவு	முதன்மைச்சுருளின் காந்தப்புலக்கோடுகள் துணைச்சுருளோடு முழுமையாக தொடர்பு கொள்ளாத போது பாயக்கசிவு ஏற்படுகிறது.	கம்பிச்சுருள் சுற்றுகளை ஒன்றின்மீது ஒன்றாக சுற்றுவதன் மூலம் இழப்பானது குறைக்கப்படுகிறது.		3
1. காந்தத்தயக்க இழப்பு	உள்ளகம் திரும்பத் திரும்ப காந்தமாக்கப்படும் மற்றும் காந்த நீக்கம் செய்யப்படும் போது, ஏற்படுகிறது.	அதிக சிலிக்கன் கொண்ட எஃகினால் மின்மாற்றியின் உள்ளகத்தை செய்வதன் மூலம், சிறுமமாக குறைக்கப்படுகிறது.													
2. சுழல் மின்னோட்ட இழப்பு	உள்ளகத்தில் மாறுகின்ற காந்தப்பாயம், காரணமாக, சுழல் மின்னோட்டம் பாய்வதால் ஆற்றல் இழப்பு, ஏற்படுகிறது.	மெல்லிய தகடுகளால் உள்ளகம் செய்யப்படுவதன் மூலம் இது சிறுமமாக குறைக்கப்படுகிறது													
3. தாமிர இழப்பு	மின்மாற்றியின் கம்பிச்சுற்றுகளுக்கு வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது, ஜூல் வெப்ப விளைவினால் குறிப்பிட்ட அளவிலான வெப்ப ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது.	அதிக விட்டம் கொண்ட கம்பிகளைப் பயன்படுத்தி, குறைக்கப்படுகிறது													
4. பாயக்கசிவு	முதன்மைச்சுருளின் காந்தப்புலக்கோடுகள் துணைச்சுருளோடு முழுமையாக தொடர்பு கொள்ளாத போது பாயக்கசிவு ஏற்படுகிறது.	கம்பிச்சுருள் சுற்றுகளை ஒன்றின்மீது ஒன்றாக சுற்றுவதன் மூலம் இழப்பானது குறைக்கப்படுகிறது.													

28	<p>கோளக ஆடியில் f மற்றும் R க்கு இடையேயான தொடர்பினை வருவி.</p> <ul style="list-style-type: none"> கோளக ஆடி ஒன்றின் வளைவு மையம் C என்க. 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. M புள்ளியிலிருந்து முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக வரையப்பட்ட கோடு MP எனில், வடிவியல்படி, கோணம் $\angle MCP = i$ மற்றும் $\angle MFP = 2i$ முக்கோணங்கள் ΔMCP மற்றும் ΔMFP இவற்றிலிருந்து $\tan i = \frac{PM}{PC} \quad \text{மற்றும்} \quad \tan 2i = \frac{PM}{PF}$ சிறிய கோணங்களுக்கு, $\tan i \approx i$ மற்றும் $\tan 2i \approx 2i$ $i = \frac{PM}{PC} \quad \text{மற்றும்} \quad 2i = \frac{PM}{PF}$ மேலும் சுருக்கும்போது $2 \frac{PM}{PC} = \frac{PM}{PF}$ $2PF = PC$ PF என்பது குவியத்தூரம் f மற்றும் PC என்பது வளைவு ஆரம் R எனவே $2f = R$ அல்லது $f = \frac{R}{2}$ 	3
29	<p>கால்வனோமீட்டர் ஒன்றை வோல்ட்மீட்டராக எவ்வாறு மாற்றுவது என்பதை விவரிக்கவும்</p> <ul style="list-style-type: none"> மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளவிடு செய்யப் பயன்படும் கருவியே வோல்ட் மீட்டராகும். ஒரு கால்வனோமீட்டரை வோல்ட் மீட்டராக மாற்ற, கால்வனோ மீட்டருடன் தொடரிணைப்பாக உயர் மின்தடை ஒன்றை இணைக்கவேண்டும். மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் I கால்வனோமீட்டரில் முழு விலக்கத்திற்கான மின்னோட்டம் I_g கால்வனோமீட்டரின் மின்தடை R_g மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டமும், கால்வனோமீட்டர் வழியாக பாயும் மின்னோட்டமும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகும் $I = I_g \Rightarrow \frac{\text{மின்னழுத்த வேறுபாடு}}{\text{மொத்த மின்தடை}}$ <p>வோல்ட்மீட்டர் மின்தடை $R_V = R_g + R_h$</p> $I_g = \frac{V}{R_g + R_h} \Rightarrow R_h = \frac{V}{I_g} - R_g$ <p>இங்கு $I_g \propto V$</p> <ul style="list-style-type: none"> கால்வனோமீட்டரில் ஏற்படும் விலக்கம் மின்னோட்டம் I_g க்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும். வோல்ட்மீட்டரின் மின்தடை மிக அதிகம் என்பதால், மின்சுற்றில் பக்க இணைப்பாக இணைக்க வேண்டும். ஒரு நல்லியல்பு வோல்ட்மீட்டர் முடிவிலா மின்தடையைப் பெற்றிருக்கும். 	3
30	<p>மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா சமதளத் தட்டினால் உருவாகும் மின்புலத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.</p> <ul style="list-style-type: none"> σ எனும் சீரான மின்னூட்டப் பரப்படர்த்தி கொண்ட முடிவிலா சமதளத்தட்டு ஒன்றைக் கருதுவோம். அத்தட்டிலிருந்து r தொலைவில் P என்ற புள்ளி உள்ளது. சமதளத்தின் அளவு முடிவிலாதது என்பதால், அதிலிருந்து சம தொலைவில் உள்ள அனைத்து புள்ளிகளிலும் மின்புலத்தின் மதிப்பு சமமாக இருக்கும். அனைத்து புள்ளிகளிலும் மின்புலத்தின் திசை ஆர வழியே அமைந்திருக்கும் $2r$ நீளமும் A குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு கொண்ட உருளை வடிவ காஸியன் பரப்பைக் கருதுவோம்; இவ்வுருளை வடிவ பரப்புக்கு காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தினால் $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$ $= \int_{\text{வளை}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_P \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{P'} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{உள்}}}{\epsilon_0}$ 	3



- வளைபரப்பின் மேலுள்ள அனைத்து புள்ளிகளிலும் மின்புலமானது பரப்பளவுக் கூறுகளுக்கு செங்குத்தாகவும், P மற்றும் P' பரப்புகளில் அது இணையாகவும் இருக்கிறது. எனவே,

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

$$2E \int_P dA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0} \quad (\text{இங்கு } E = \text{மாறிலி, } Q_{\text{உள்}} = \sigma A)$$

$$2EA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0} \quad (\text{இங்கு } \int_P dA = A)$$

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

- வெக்டர் வடிவில், $\vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \hat{n}$

$\sigma > 0$ எனில் \vec{E} ன் திசை தட்டின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக வெளிநோக்கி இருக்கும்.

$\sigma < 0$ எனில் \vec{E} ன் திசை தட்டின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக உள்நோக்கி இருக்கும்

31 மின்தடையாக்கிகள் தொடர் இணைப்புகளில் இணைக்கப்படும்போது அதன் தொகுபயன் மின்தடை மதிப்புகளை தருவி.

- R_1 R_2 மற்றும் R_3 ஆகிய மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளன.
- இந்நிகழ்வில் எல்லா மின்தடையாக்கிகளிலும் ஒரே அளவான மின்னோட்டம் (I) பாயும்.
- மின்தடையாக்கிகள் குறுக்கே உருவாகும் மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் (V) மாறுபடும்
- ஒம் விதியின் படி, R_1 R_2 மற்றும் R_3 ஆகிய மின்தடையாக்கிகளில் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடுகள்,

$$V_1 = IR_1, V_2 = IR_2, V_3 = IR_3$$

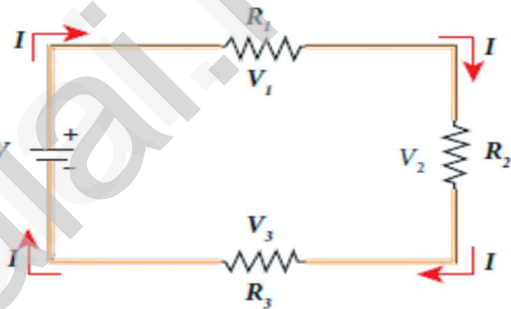
$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

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

- $V = IR_s$
- இங்கு R_s என்பது தொகுபயன் மின்தடையைக் குறிக்கிறது

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

எனவே மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ள போது, தொகுபயன் மின்தடையானது தனித்தனி மின்தடைகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.



32 மின்காந்த அலைகளின் பண்புகளைக் கூறுக? (ஏதேனும் - 6)

- முடுக்கி விடப்பட்ட மின்துகள்கள் மின்காந்த அலைகளை உருவாக்குகின்றன.
- பரவுவதற்கு ஊடகம் தேவையில்லை.
- குறுக்கலைப் பண்புடையவை.
- வெற்றிடத்தில் ஒளி செல்லும் வேகத்திற்கு சமமான வேகத்தில் செல்கின்றன.
- மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தால் விலகல் அடையாது.
- குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தும். மேலும் இவை தள விளைவிற்கும் உட்படும்.
- பிற அலைகளைப்போன்றே ஆற்றல், நேர்க்கோட்டு உந்தம் மற்றும் கோண உந்தம் ஆகியவை உள்ளன

33 தொடர் RLC சுற்றில் உள்ளமின்தூண்டியின் மின்மறுப்பு, மின்தேக்கியின் மின்மறுப்பு மற்றும் மின்தடை ஆகியவை முறையே 184Ω , 144Ω மற்றும் 30Ω எனில் சுற்றின் மின்எதிர்ப்பைக் காண்க. மேலும் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையிலான கட்டக் கோணத்தையும் கணக்கிடுக.

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

$$Z = \sqrt{30^2 + (184 - 144)^2}$$

$$Z = \sqrt{900 + 1600}$$

$$Z = 50\Omega$$

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடை தருக.

(5 × 5 = 25)

34 நிறமாலை என்றால் என்ன? வெளியிடு நிறமாலையின் வகைகளை விளக்கவும்.

5

அ நிறமாலை

நிறப்பிரிகையினால் திரையில் பெறப்பட்ட வண்ணங்களின் தொகுப்பே நிறமாலையாகும்.

வெளியிடு நிறமாலை

- சுய ஒளிர்வு கொண்ட மூலத்திலிருந்து பெறப்படும் நிறமாலை வெளியிடு நிறமாலையாகும்.
- ஒவ்வொரு ஒளிமூலமும் தனிச்சிறப்பான வெளியிடு நிறமாலையை பெற்றுள்ளது.

வகைகள்

- தொடர் வெளியிடு நிறமாலை
- வரி வெளியிடு நிறமாலை
- பட்டை வெளியிடு நிறமாலை

(i) தொடர் வெளியிடு நிறமாலை

- ஒளிரும் விளக்கு ஒன்றிலிருந்து வரும் ஒளியை முப்பட்டகத்தின் வழியே செலுத்தும் போது அது ஊதாவிலிருந்து சிவப்பு வரை உள்ள கண்ணுறு வண்ணங்களின் அலைநீளங்கள் அனைத்தையும் இது பெற்றுள்ளது.
- ஒளிரும் திட, திரவப்பொருட்கள் போன்றவை தொடர் நிறமாலைகளைக் கொடுக்கும்.
- எடுத்துக்காட்டு: கார்பன் வில் விளக்கிலிருந்து பெறப்படும் நிறமாலை.

(ii) வரி வெளியிடு நிறமாலை

- உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள வாயுவிலிருந்து வெளிவரும் ஒளியை முப்பட்டகத்தின் வழியாக செலுத்தும் போது வரி நிறமாலை பெறப்படுகிறது.
- இவ்வகை நிறமாலைகளை கிளர்ச்சியுள்ள அணுக்கள் அல்லது அயனிகள் வெளியிடும்.
- வரையறுக்கப்பட்ட அலைநீளங்கள் அல்லது அதிர்வெண்களைக் கொண்ட கூர்மையான வரிகளை இந்நிறமாலை பெற்றிருக்கிறது.
- எடுத்துக்காட்டுகள்: அணுநிலையிலுள்ள ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் போன்றவை.

(iii) பட்டை வெளியிடு நிறமாலை

- கிளர்ச்சி நிலையிலுள்ள மூலக்கூறுகள் பட்டை நிறமாலைகளை வெளியிடுகின்றன.
- பட்டையின் ஒருபுறம் கூர்மையாகவும் மறுபுறம் செல்லச்செல்ல மங்கலாகவும் காணப்படும்.
- எடுத்துக்காட்டுகள்: மின்னிறக்கக்குழாயில் உள்ள ஹைட்ரஜன் வாயு, அமோனியா வாயு போன்றவை

34 லென்ஸ் உருவாக்குபவரின் சமன்பாட்டை தருவி.

ஆ ஒளிவிலகல் எண் n_2 கொண்ட மெல்லிய குவிலென்ஸ் ஒன்றை ஒளிவிலகல் எண் n_1 கொண்ட ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

- R_1 மற்றும் R_2 என்பவை இரண்டு கோளகப்பரப்புகளின் வளைவு ஆரங்கள் என்க.
- ஒற்றை கோளகப்பரப்பினால் ஏற்படும் ஒளி விலகலுக்கான 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

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

- ஒளி விலகல் பரப்பு ② இல் ஒளிக்கதிர் n_2 ஊடகத்தில் இருந்து n_1 ஊடகத்திற்குச் செல்கிறது.

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

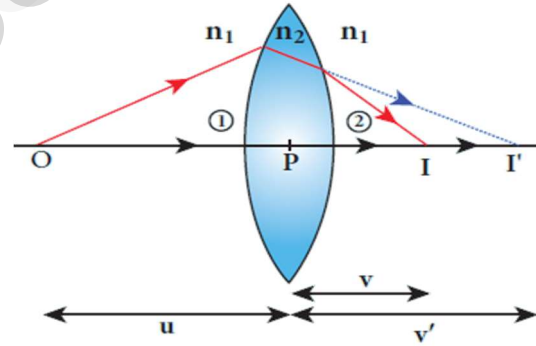
- சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2) இரண்டையும் கூட்டும் போது

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

- சமன்பாட்டினைச் சுருக்கி, மாற்றி அமைக்கும்போது,

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

- பொருள் ஈரில்லாத தொலைவில் இருந்தால், $u = \infty$, $v = f$



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

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

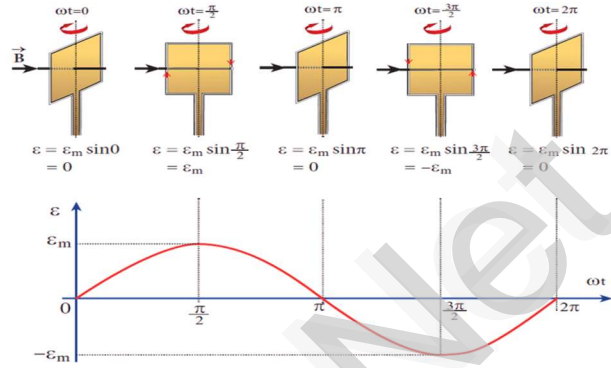
- லென்ஸ் காற்று ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டால். $n_2 = n$ மற்றும் $n_1 = 1$ எனவே, சமன்பாடு(4) பின்வருமாறு மாற்றமடையும்.

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \text{----- (5)}$$

மேற்கண்டசமன்பாட்டிற்கு லென்ஸ் உருவாக்குபவரின் சமன்பாடு என்றுபெயர்

35 ஒரு காந்தப்புலத்தில் கம்பிச்சுருளின் ஒரு சுழற்சி மாறுதிசை மின்னியக்கு விசையின் ஒரு சுற்றை அ தூண்டுகிறது என்பதைக் கணிதவியலாக காட்டுக.

- B என்ற சீரான காந்தப்புலத்தில் N சுற்றுகள் கொண்ட செவ்வக கம்பிச்சுருள் ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதுக
- கம்பிச்சுருளானது புலம் மற்றும் தாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளஅச்சைப்பொருத்து ω என்ற கோணத் திசைவேகத்துடன் இடஞ்சுழியாகச் சுழலுகிறது.
- நேரம் $t = 0$ எனும்போது, சுருளின்தளம் புலத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளது.
- சுருளுடன் தொடர்பு கொண்ட பாயம் அதன் பெரும மதிப்பு $\phi_m = NBA$



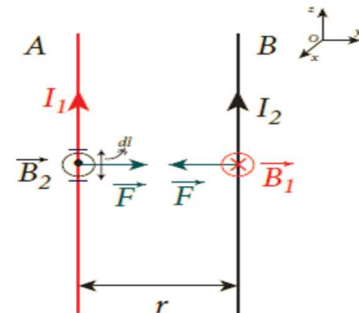
- t வினாடி நேரத்தில், கம்பிச்சுருள் இடஞ்சுழியாக $\theta (= \omega t)$ என்ற கோணம் சுழற்றப்படுகிறது
- இந்த நிலையில், தொடர்பு கொண்ட பாயமானது $NBA \cos \omega t$ ஆக இருக்கும்
- தளத்திற்கு இணையான கூறு $B \sin \omega t$ மின்காந்தத் தூண்டலில் பங்கேற்பதில்லை.
- விலக்கப்பட்ட நிலையில் கம்பிச்சுருளின் பாயத்தொடர்பு $N\phi_B = NBA \cos \theta = NBA \cos \omega t$
- பாரடேயின் விதிப்படி $\epsilon = -\frac{d}{dt}(N\phi_B) = -\frac{d}{dt}(NBA \cos \omega t) = NBA \omega \sin \omega t$
- தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் பெருமமதிப்பு $\epsilon_m = NBA \omega$
- எனவே எந்தவொரு கணத்திலும் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையானது $\epsilon = \epsilon_m \sin \omega t$

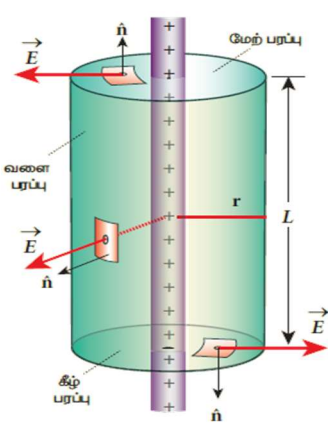
$\omega t = 0$	$\epsilon = \epsilon_m \sin 0$	$\epsilon = 0$
$\omega t = \frac{\pi}{2}$	$\epsilon = \epsilon_m \sin \frac{\pi}{2}$	$\epsilon = \epsilon_m$
$\omega t = \pi$	$\epsilon = \epsilon_m \sin \pi$	$\epsilon = 0$
$\omega t = \frac{3\pi}{2}$	$\epsilon = \epsilon_m \sin \frac{3\pi}{2}$	$\epsilon = -\epsilon_m$
$\omega t = 2\pi$	$\epsilon = \epsilon_m \sin 2\pi$	$\epsilon = 0$

- தூண்டப்படும் மின்னியக்கு விசை மற்றும் நேர்க்கோணத்திற்கு இடையேயான வரைபடம் ஒரு சைன் வளைகோடாக அமையும்
- சைன் வளைகோடு வடிவில் மாறுகின்ற மின்னோட்டம் $i = I_m \sin \omega t$

35 மின்னோட்டம் பாயும் இரு இணைக் கடத்திகளுக்கு இடையே ஆ உருவாகும் விசைக்கான கோவையைத் தருவி.

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



<p>A கடத்தியில் பாயும் I_1 மின்னோட்டத்தினால் r தொலைவில் ஏற்படும் நிகர காந்தப்புலம்</p> $\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} (-\hat{i})$	<p>B கடத்தியில் பாயும் I_2 மின்னோட்டத்தினால் r தொலைவில் ஏற்படும் நிகர காந்தப்புலம்</p> $\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} (\hat{i})$
<p>வலதுகைபெருவிரல் விதியிலிருந்து, காந்தப்புலத்தின் திசைதாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும் உள்ளோக்கிச் செயல்படும் வகையிலும் காணப்படும்</p>	<p>வலதுகைபெருவிரல் விதியிலிருந்து, காந்தப்புலத்தின் திசைதாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும் வெளிநோக்கிச் செயல்படும்</p>
<p>B கடத்தியின் நீளமுள்ள $d\vec{l}$ சிறு கூறின்மீது செயல்படும் லாரன்ஸ்விசை</p> $d\vec{F} = (I_2 d\vec{l} \times \vec{B}_1)$ $d\vec{F} = -I_2 d\vec{l} \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} (\hat{k} \times \hat{i})$ $d\vec{F} = -\frac{\mu_0 I_1 I_2 d\vec{l}}{2\pi r} (\hat{j})$	<p>கடத்தி A யில் உள்ள $d\vec{l}$ நீளசிறு கூறின்மீது செயல்படும் லாரன்ஸ்விசை</p> $d\vec{F} = (I_1 d\vec{l} \times \vec{B}_2)$ $d\vec{F} = I_1 d\vec{l} \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} (\hat{k} \times \hat{i})$ $d\vec{F} = \frac{\mu_0 I_1 I_2 d\vec{l}}{2\pi r} (\hat{j})$
<p>A கடத்தியினால், B கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை</p> $\frac{\vec{F}}{l} = -\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} (\hat{j})$	<p>B கடத்தியினால், A கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை</p> $\frac{\vec{F}}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} (\hat{j})$
<p>இரு இணை கடத்திகளின் வழியே,</p> <ul style="list-style-type: none"> ஒரேதிசையில் மின்னோட்டம் பாயும்போது, அவற்றுக்கிடையே ஈர்ப்புவிசை தோன்றும், எதிரெதிர் திசைகளில் மின்னோட்டம் பாயும் போது அவற்றுக்கிடையே விலக்குவிசை தோன்றும். 	
<p>36 அ காஸ் விதியை கூறுக. மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவில்லா நிளமுடைய கம்பியில் ஏற்படும் மின் புலத்திற்கான கோவையைப்பெறுக.</p> <p>காஸ் விதி</p> <p>ஏதேனும் ஒரு வடிவமுள்ள மூடிய பரப்பினால் Q மின்னூட்டம் கொண்ட ஒரு மின்துகள் சூழப்பட்டிருப்பின் அம்மூடியப்பரப்பிற்கான மொத்த மின்பாயமானது,</p> $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{உள்}}}{\epsilon_0}$ <p>மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவில்லா நிளமுடைய கம்பியில் ஏற்படும் மின் புலத்திற்கான கோவை.</p> <ul style="list-style-type: none"> λ மின்னூட்ட நீள் அடர்த்தி கொண்ட முடிவில்லா நீளம் கொண்ட நேரான கம்பி ஒன்றைக் கருதுவோம். கம்பியில் இருந்து r செங்குத்து தொலைவில் உள்ள மின்புலம் காணவேண்டிய புள்ளி P என்க.. புள்ளி P இலிருந்து சம தொலைவில், கம்பியில் அமைந்துள்ள இரு சிறிய மின்துகள் கூறுகளை எடுத்துக்கொள்வோம். இவ்விரு மின்துகள் கூறுகளினால் உருவாகும் தொகுபயன் மின்புலமானது மின்னூட்டம் பெற்ற கம்பியிலிருந்து ஆரவழியே வெளிநோக்கிய திசையில் அமைகின்றது. மேலும், r ஆரமுடைய வட்டத்தின் அனைத்துப் புள்ளிகளிலும் அதன் எண்மதிப்பு சமமாக இருக்கும். எனவே r ஆரமும் L நீளமும் கொண்ட உருளை வடிவ காஸ்ஸியன் பரப்பை கருதுக. இந்த மூடிய பரப்பில் உள்ள மொத்த மின்பாயம் $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$ $= \int_{\text{வளை பரப்பு}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{மேல் பரப்பு}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{அடிப் பரப்பு}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$ <ul style="list-style-type: none"> வளைபரப்பில் \vec{E} ஆனது \vec{A} க்கு இணையாக உள்ளதால் $E dA \cos 0^\circ = E dA$ மேல் மற்றும் கீழ் பக்கத்தில் \vec{E} ஆனது \vec{A} செங்குத்தாக உள்ளதால் $E dA \cos 90^\circ = 0$ காஸ் விதியை உருளை வடிவ பரப்பிற்குப் பயன்படுத்தினால் $\Phi_E = \int_{\text{வளை பரப்பு}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{உள்}}}{\epsilon_0}$ <ul style="list-style-type: none"> மின்புலத்தின் எண்மதிப்பு மாறிலியாக உள்ளதால், $E \int_{\text{வளை பரப்பு}} dA = \frac{\lambda L}{\epsilon_0} \quad (\because Q_{\text{உள்}} = \lambda L)$	

- வளைபரப்பின் மொத்த பரப்பு = $2\pi rL$ என்பதால் $E \cdot 2\pi rL = \frac{\lambda L}{\epsilon_0}$

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

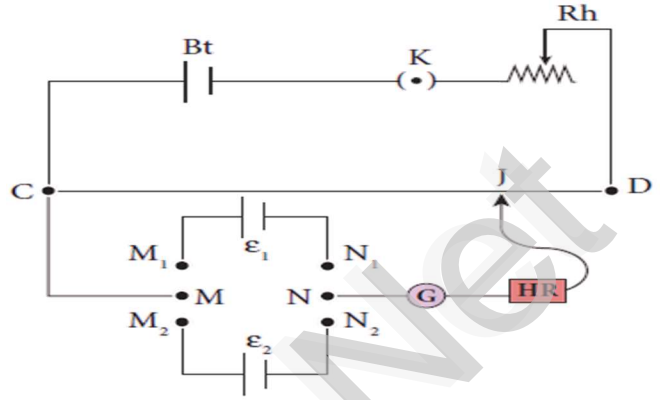
- வெக்டர் வடிவில், $\vec{E} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r} \hat{r}$

$\lambda > 0$ எனில் \vec{E} ன் திசை கம்பிக்கு செங்குத்தாக வெளிநோக்கி இருக்கும்.

$\lambda < 0$ எனில் \vec{E} ன் திசை கம்பிக்கு செங்குத்தாக உள்நோக்கி இருக்கும்.

36 ஆ மின்னழுத்தமானியை பயன்படுத்தி இரு மின்கலங்களின் மின்னியக்கு விசைகளை எவ்வாறு ஒப்பிடப்படுகின்றன.

- மின்னழுத்தமானி கம்பி CD ஆனது மின்கலத்தொகுப்பு Bt மற்றும் சாவி K உடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது முதன்மைச் சுற்று ஆகும்.
- கம்பியின் C முனை DPDT சாவியில் உள்ள (M முனையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- N முனையானது கால்வானாமீட்டர் (G), உயர்மின்தடையாக்கி (HR) வழியாக தொடு சாவியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- மின்னியக்கு விசைகள் ஒப்பிட வேண்டிய இரு மின்கலங்கள் ϵ_1 மற்றும் ϵ_2 முறையே DPDT இல் உள்ள M_1 N_1 மற்றும் M_2 N_2 முனைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



- மின்கலத்தொகுப்பின் (Bt) நேர் மின்முனை மற்றும் ϵ_1 , ϵ_2 ஆகிய மின்கலங்களின் நேர் மின்முனைகள் ஆகியவை மின்னழுத்தமானி கம்பியில் உள்ள C முனையிலேயே இணைக்கப்பட வேண்டும்.
- ϵ_1 மின்கலம் துணைச்சுற்றில் இணைக்கப்படுகிறது. இப்போது தொடு சாவியை நகர்த்தி கால்வானாமீட்டரில் சுழி விலக்கம் பெறப்பட்டு சமன்செய் நீளம் l_1 அளவிடப்படுகிறது.
- பின்னர் இரண்டாவது மின்கலம் ϵ_2 மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்டு சமன்செய் நீளம் l_2 கண்டறியப்படுகிறது.
- r என்பது மின்னழுத்தமானி கம்பியின் ஓரலகு நீளத்திற்கான மின்தடை எனவும் I என்பது கம்பி வழியே பாயும் மின்னோட்டமாகவும் கொண்டால்,

$$\epsilon_1 = Irl_1 \text{ ----- (1)}$$

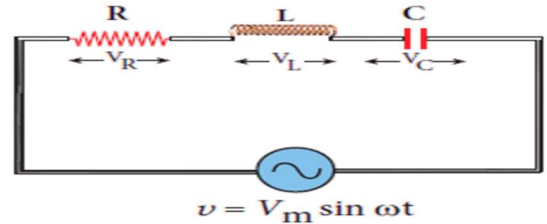
$$\epsilon_2 = Irl_2 \text{ ----- (2)}$$

சமன்பாடு (1) ஐ சமன்பாடு (2) ஆல் வகுக்க,

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

37 ஆ தொடர் RLC சுற்றில், செலுத்தப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்டக்கோணத்திற்கான சமன்பாட்டைத் தருவி.

- ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்ட மூலத்திற்கு குறுக்காக மின்தடை R கொண்ட மின்தடையாக்கி, மின்தூண்டல் எண் L கொண்ட மின்தூண்டி மற்றும் மின்தேக்குத்திறன் C கொண்ட மின்தேக்கி ஆகியவற்றை தொடரிணைப்பில் கொண்ட சுற்று ஒன்றைக் கருதுக



- செலுத்தப்பட்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் கண நேர மதிப்பானது $v = V_m \sin \omega t$
- R க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு (V_R), (i உடன் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளது.)
- L க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு (V_L), (i ஐ விட $\frac{\pi}{2}$ முந்தி உள்ளது)
- C -க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு (V_C), (i ஐ விட $\frac{\pi}{2}$ பின்தங்கி உள்ளது)
- மின்னோட்டமானது கட்ட வெக்டர் \vec{OI} ஆல் குறிக்கப்படுகிறது.
- V_R , V_L மற்றும் V_C ஆகிய மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் முறையே \vec{OA} , \vec{OB} மற்றும் \vec{OC} என்கிற கட்ட வெக்டர்களால் குறிக்கப்படுகின்றன.
- L - C இணைக்கு குறுக்கே உள்ள நிகர மின்னழுத்த வேறுபாடு $V_L - V_C$ ஆகும்.

- இணைகர விதியின்படி,

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

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

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

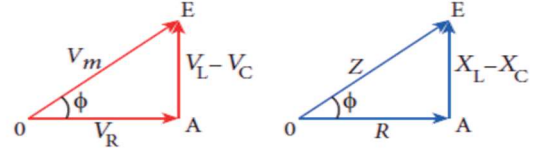
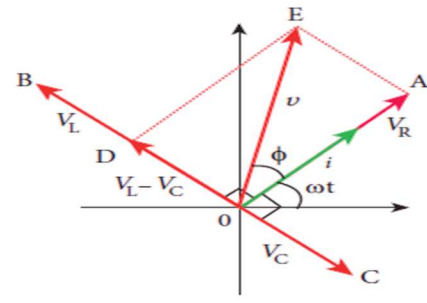
$$I_m = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$$

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

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

- Z என்பது சுற்றின் மின்எதிர்ப்பு ஆகும்.
- v மற்றும் i இடையேயான கட்டக்கோணம் கீழ்க்கண்ட தொடர்பிலிருந்து பெறலாம்.

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

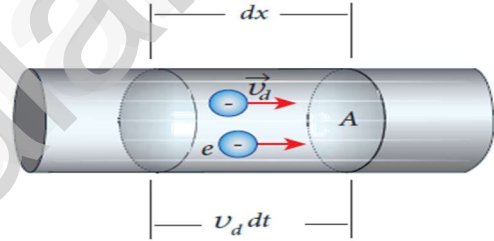


சிறப்பு நேர்வுகள்

$X_L > X_C$ மின்தூண்டி பண்பு	$X_L - X_C$ நேர்குறி	$i = I_m \sin \omega t$	$v = V_m \sin (\omega t + \phi)$	மின்னழுத்த வேறுபாடு மின்னோட்டத்தை விட ϕ முந்தி உள்ளது
$X_L < X_C$ மின்தேக்கி பண்பு	$X_L - X_C$ எதிர்குறி	$i = I_m \sin \omega t$	$v = V_m \sin (\omega t - \phi)$	மின்னழுத்த வேறுபாடு மின்னோட்டத்தை விட ϕ பின்தங்கி உள்ளது
$X_L = X_C$ மின்தடை பண்பு	சூழி	$i = I_m \sin \omega t$	$v = V_m \sin \omega t$	மின்னழுத்த வேறுபாடு மின்னோட்டம் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளது

37 மின்னோட்டத்தின் நுண்மாதிரிக் கொள்கையை விவரித்து அதிலிருந்து ஓம் விதியின் நுண் வடிவத்தைபெறுக.

- A குறுக்கு வெட்டு பரப்புடைய ஒரு கடத்தி ஒன்றுக்கு மின்புலம் \vec{E} அளிக்கப்படுகிறது
- கடத்தியினுள் ஓரலகு பருமனில் n எலக்ட்ரான்கள் அனைத்தும் ஒரே இழுப்பு திசைவேகம் \vec{v}_d உடன் நகர்கிறது
- dt என்ற சிறிய கால இடைவெளியில் எலக்ட்ரான்கள் கடக்கும் தொலைவு $dx = v_d dt$



- A dx பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $A dx \times n$
- dx மதிப்பை பிரதியிட $A v_d dt \times n$

- A dx பருமனில் உள்ள மொத்த மின்னூட்ட மதிப்பு $dQ = (\text{எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம்}) \times (\text{A dx பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை})$

$$dQ = (e) \times A v_d dt n$$

- ஆகையால் மின்னோட்டம் $I = \frac{dQ}{dt} = \frac{neAv_d dt}{dt}$

$$I = neAv_d$$

- மின்னோட்ட அடர்த்தி என்பது கடத்தியின் ஓரலகு குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவாகும்.

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

$$J = nev_d$$

- வெக்டர் வடிவில் $\vec{J} = ne\vec{v}_d$

$$\vec{J} = -\frac{ne^2\tau}{m} \vec{E} \quad \left[\because \vec{v}_d = \frac{-e\tau}{m} \vec{E} \right]$$

$$\vec{J} = -\sigma \vec{E}$$

- இங்கு $\sigma = \frac{ne^2\tau}{m}$ என்பது மின் கடத்து எண் ஆகும்

- ஆனால் வழக்கமாக \vec{J} ன் திசை \vec{E} திசையில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

- எனவே $\vec{J} = \sigma \vec{E}$ சமன்பாடு ஓம் விதியின் நுண் வடிவமைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

38 மின் இருமுனை ஒன்றினால் அதன் நடுவரை கோட்டில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் மின்புலத்தை அ கணக்கிடுக.

- AB என்பது x அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு மின் இருமுனை ஆகும் அதன் மையம் O விலிருந்து r தொலைவில் நடுவரைகோட்டில் C என்ற புள்ளி அமைந்துள்ளது

புள்ளி C யில் மொத்த மின்புலம்

- செங்குத்து கூறுகள் $|\vec{E}_+| \sin \theta$ மற்றும் $|\vec{E}_-| \sin \theta$ சமமாகவும் எதிரெதிர் திசையில் செயல்படுவதால் அவை சமன் செய்கின்றன
- கிடைத்தள கூறுகள் சமமாகவும் ஒரே திசையில் ($-\hat{p}$ திசையில்) செயல்படுவதால் அவை கூட்டப்படுகின்றன

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

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

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

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

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

$$\vec{E}_{tot} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qa}{(r^2+a^2)^{3/2}} \hat{P}, \text{ (ஏனெனில் } \cos \theta =$$

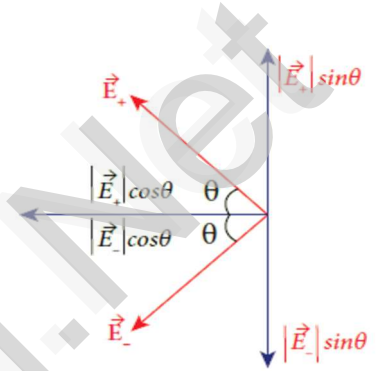
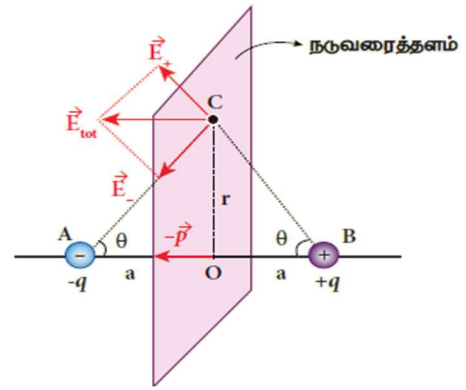
$$\frac{a}{(r^2+a^2)^{1/2}})$$

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

- மிக அதிக தொலைவுகளுக்கு ($r \gg a$)

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

மின் புலத்தின் திசை மின் இரு முனையின் எதிர் திசையில் அமையும்.



38 ஆ இயங்கு சுருள் கால்வனோமிட்டர் ஒன்றின் தத்துவம் மற்றும் இயங்கும் முறையை விளக்கவும்.

ஒரு மின்சுற்றின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தைக் கண்டறியப் பயன்படும் ஒரு கருவி, இயங்குசுருள் கால்வனோமிட்டராகும்.

தத்துவம்

மின்னோட்டம் பாயும் வளையம் ஒன்றை சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது அது ஒரு திருப்பு விசையை உணரும்.

அமைப்பு

- இயங்கு சுருள் கால்வனோமிட்டரில், மெல்லிய காப்பிடப்பட்ட தாமிரக் கம்பியால் சுற்றப்பட்ட செவ்வக வடிவ கம்பிச்சுருள் PQRS ஒன்று உள்ளது.
- அதிக சுற்றுக்களை உடைய இக்கம்பிச்சுருள் இலேசான உலோகச் சட்டத்தின்மீது நெருக்கமாக சுற்றப்பட்டுள்ளது உருளைவடிவ தேனிரும்பு உள்ளகம் ஒன்று கம்பிச்சுருளின் உள்ளே சமச்சீராகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- இந்த செவ்வக வடிவ கம்பிச்சுருள் குதிரை லாட காந்தத்தின் இரண்டு முனைகளுக்கு நடுவே தடையின்றி தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது.
- செவ்வகக் கம்பிச்சுருளின் மேல்முனை பாஸ்பர்வெண்கல இழையினால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- இதேபோன்று கம்பிச்சுருளின் கீழ்முனை பாஸ்பர் வெண்கலத்தால் செய்யப்பட்ட இழைச் சுருள் வில்லுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- மெல்லிய தொங்கு இழையில் சிறிய சமதள ஆடி ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. விளக்கு மற்றும் அளவுகோல் அமைப்பின் உதவியுடன் இந்த சமதள ஆடியைப் பயன்படுத்தி கம்பிச்சுருளில் ஏற்படும் விலகலை அளவிடலாம்.

- அதன் மறுமுனை ஒரு திருகுமுனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பிச்சுருள் வழியே மின்னோட்டத்தைச் செலுத்த மெல்லிய கம்பி இழை மற்றும் இழைச்சுருள்வில் S ஆகியவை மின்முனைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

வேலைசெய்யும் முறை

- l நீளமும் b அகலமும் கொண்ட $PQRS$ செவ்வக கம்பிச்சுருளின் ஒரே ஒரு சுற்றை மட்டும் கருதுவோம்.
 $PQ = RS = l$ மற்றும் $QR = SP = b$.
- I என்ற மின்னோட்டம் கம்பிச்சுருள் $PQRS$ வழியே பாய்கிறது என்க.
- குதிரைலாட வடிவ காந்தத்தில் அரைக்கோளகாந்த முனைகள் ஆரவகை காந்தப்புலத்தைத் தோற்றுவிக்கும்.
- இந்த ஆரவகை காந்தப்புலத்தினால் QR மற்றும் SP பக்கங்கள் எப்போதும் காந்தப்புலத்திற்கு B இணையாக இருக்கும். மேலும் எவ்வித விசையையும் உணராது.
- PQ மற்றும் RS பக்கங்கள் எப்பொழுதும் காந்தப்புலத்திற்கு B செங்குத்தாக இருப்பதால் விசையை உணரும். இக்காரணத்தினால் திருப்பு விசை ஏற்படும்.
- கம்பிச்சுருளின் ஒரு சுற்றுக்கு, விலகு இரட்டை $\tau = bF = bBIl = (lb) BI = ABI$
- இங்கு கம்பிச்சுருளின் பரப்பு $A = lb$. எனவே N சுற்றுகள் கொண்ட கம்பிச்சுருளுக்கு நாம் பெறுவது $\tau = NABI$
- இந்த விலகு திருப்புவிசையினால் கம்பிச்சுருள் முறுக்கப்பட்டு, கம்பியில் ஓர் மீட்சி திருப்புவிசை உருவாகும்.
- எனவே மீட்சி இரட்டையின் எண்மதிப்பு, முறுக்குக் கோணம் θ விற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும். $\tau = K\theta$
- எனவே, $NABI = K\theta$
 $\Rightarrow I = \frac{K}{NAB} \theta$ (அல்லது) $I = G\theta$
- இங்கு $G = \frac{K}{NAB}$ என்பது கால்வனோமீட்டர் மாறிலி அல்லது கால்வனோமீட்டரின் மின்னோட்ட சுருக்கக் கூற்றெண் எனப்படும்.