Padasalai TrbTnpsc

அலகு.1 நிலைமின்னியல்

* நிலைமின்னியல் - கூலும் விதியைக் கூறு

"இரு மின்னூட்டங்களுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை (அல்லது) விலக்கு விசை, அவற்றின் பெருக்கல் பலனுக்கு நேர்விகிதத்திலும், அவற்றுக்கு இடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்விகிதத்திலும் இருக்கும்."

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

(2) மின்புலம் - வரையறு.

ஒரு மின்னூட்டத்தைச் சுற்றியுள்ள பகுதி அல்லது வெளியில், அம்மின்னூட்டத்தின் தாக்கம் வேறொரு மின்னூட்டத்தை வைக்கும்போது நிலைமின்னியல் விசை உணரப்பட்டால், அம்மின்னூட்டத்தைச் சுற்றியுள்ள பகுதி அல்லது வெளி மின்புலம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

அலகு 3. காந்தவியல்

* காந்தவியல் - கூலும் விதியைக் கூறு.

"இரு காந்த முனைகளுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை அல்லது விலக்கு விசை அவற்றின் முனைவலிமைகளின் பெருக்கல் பலனுக்கு நேர்விகிதத்திலும், அவற்றுக்கு இடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்விகிதத்திலும் இருக்கும்."

$$\vec{F} \propto \frac{q_{m_A} q_{m_B}}{r^2}\hat{r}$$

(2) காந்தப் புலம் - வரையறு.

ஒரு காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள பகுதி அல்லது வெளியில், காந்தத்தின் தாக்கம் வேறொரு காந்தத்தை வைக்கும் போது காந்தவியல் விசை உணரப்பட்டால் காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள பகுதி அல்லது வெளி காந்தப்புலம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

MR.RAMESH GHSS ILANGOTHAI

Padasalai
TrbTnpsc

③ மின்புலச் செறிவு - வரையறு.

ஒரு மின்னூட்டத்தைச் சுற்றியுள்ள வெளியில் ஓரலகு நேர்மின்னூட்டம் உணரக் கூடிய விசைக்கு மின்புலச் செறிவு என்று பெயர். இது ஒரு வெக்டர் அளவு.

$|\vec{E}| = \frac{|\vec{F}|}{q_0}$; இதன் அலகு NC^{-1}

④ மின் இருமுனைத் திருப்புத் திறன் என்றால் என்ன? அதன் அலகு யாது?

மின் இருமுனைத் திருப்புத் திறனின் எண்மதிப்பானது, ஏதேனும் ஒரு மின்னூட்டத்தின் எண்மதிப்பினை மின்னூட்டங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவினால் பெருக்கக் கிடைப்பதாகும்.

$|\vec{p}| = q \times 2a$. இது ஒரு வெக்டர் அளவு இதன் அலகு Cm.

⑤ மின்பாயம் என்றால் என்ன?

மின்புலக் கோடுகளுக்குக் குத்தாக அமைந்த குறிப்பிட்ட பரப்பு ஒன்றின் வழியே பாயும் மின்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை மின்பாயம் எனப்படும். $\Phi_E = \vec{E}\cdot\vec{A}$ அலகு $NC^{-1}m^2$

③ காந்தப் புலச் செறிவு - வரையறு

ஒரு காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள வெளியில் ஓரலகு வலிமை கொண்ட காந்த முனை உணரக்கூடிய விசைக்கு காந்தப் புலச் செறிவு என்று பெயர். இது ஒரு வெக்டர் அளவு. $|\vec{B}| = \frac{|\vec{F}|}{q_m}$

இதன் அலகு $NA^{-1}m^{-1}$

④ காந்த இருமுனைத் திருப்புத் திறன் என்றால் என்ன? அதன் அலகு யாது?

காந்த இருமுனைத் திருப்புத் திறனின் எண்மதிப்பானது, ஏதேனும் ஒரு முனை வலிமையின் எண்மதிப்பினை, காந்த முனைகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவினால் பெருக்கக் கிடைப்பதாகும்.

$|\vec{P}_m| = q_m \times 2l$. இது ஒரு வெக்டர் அளவு. இதன் அலகு Am^2.

⑤ காந்தப் பாயம் என்றால் என்ன?

காந்தப் புலக் கோடுகளுக்குக் குத்தாக அமைந்த குறிப்பிட்ட பரப்பு ஒன்றின் வழியே பாயும் காந்தப் புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை காந்தப் பாயம் எனப்படும் $\Phi_B = \vec{B}\cdot\vec{A}$ அலகு Wb (வெபர்)

Radasalai TrbTnpsc

(6) மின்புலக் கோடுகளின் பண்புகள் யாவை?

* மின்புலக் கோடுகள் நேர் மின்துகள்களில் தொடங்கி எதிர் மின்துகள்களிலோ அல்லது முடிவிலா தொலைவிலோ முடிவடைகின்றன. நேர் மின்துகள்களுக்கு அருகாமையில் வெளி நோக்கிய திசையிலும், எதிர் மின்துகள்களுக்கு அருகாமையில் உள்நோக்கியும் இருக்கும்.

* மின்புலக் கோட்டிற்கு ஒரு புள்ளியில் வரையப்படும் தொடுகோட்டின் திசையில் அப்புள்ளியின் மின்புலத்தின் திசையைக் குறிக்கும்.

* மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்ளாது. [ஒருவேளை அவ்வாறு வெட்டிக் கொண்டால், ஒரே புள்ளியில் இருவேறு மின்புல வெக்டர்கள் உள்ள நிலை ஏற்படும்.]

* மின்புலத்தின் செறிவு (மின்புல வலிமை) அதிகமாக உள்ள இடங்களில், மின்புலக் கோடுகள் நெருக்கமாகவும், மின்புலச் செறிவு குறைவாக உள்ள இடங்களில் இடைவெளி விட்டும் காணப்படுகின்றன.

(6) காந்தப்புலக் கோடுகளின் பண்புகள் யாவை?

* காந்தப்புலக் கோடுகள், தொடர்ச்சியான மூடப்பட்ட வளைகோடுகளாகும். காந்தப்புலக் கோடுகளின் திசை காந்தத்திற்கு வெளியே வடமுனையிலிருந்து தென்முனை நோக்கியும், காந்தத்திற்கு உள்ளே தென்முனையிலிருந்து வடமுனை நோக்கியும் இருக்கும்.

* காந்தப் புலக் கோட்டிற்கு ஒரு புள்ளியில் வரையப்படும் தொடுகோட்டின் திசையில் அப்புள்ளியில் காந்தப் புலத்தின் திசையைக் குறிக்கும்.

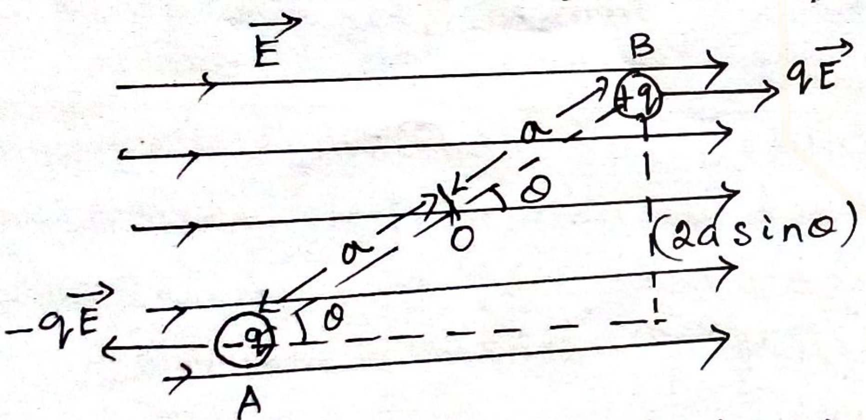
* காந்தப் புலக் கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்ளாது. [ஒருவேளை அவ்வாறு வெட்டிக் கொண்டால், ஒரே புள்ளியில் இருவேறு காந்தப் புல வெக்டர்கள் உள்ள நிலை ஏற்படும்.]

* காந்தப் புலச் செறிவு (காந்தப்புல வலிமை) அதிகமாக உள்ள இடங்களில், காந்தப் புலக் கோடுகள் நெருக்கமாகவும், காந்தப் புலச் செறிவு குறைவாக உள்ள இடங்களில் இடைவெளி விட்டும் காணப்படுகின்றன.

Padasalai TrbTnpsc

* ஒரு நேர்மின் துகளிலிருந்து வெளிநோக்கிச் செல்லும் மின்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை அல்லது எதிர் மின்துகளில் முடிவடையும் கோடுகளின் எண்ணிக்கையானது அந்த மின்துகளின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கு நேர்த் தகவில் இருக்கும்.

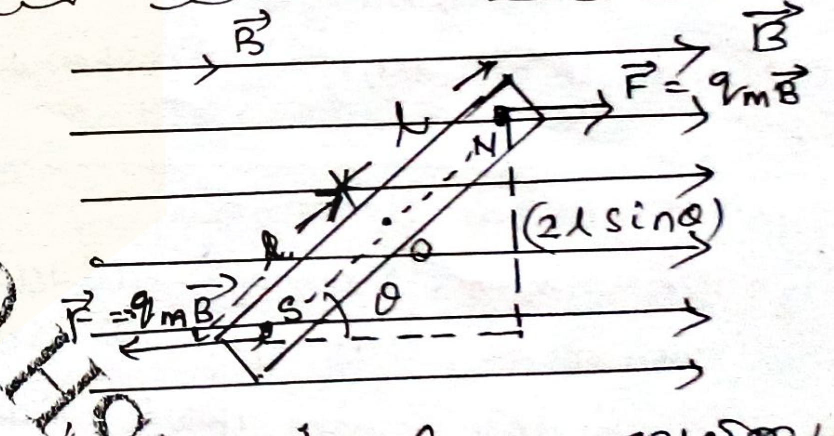
⑦ சீரான மின்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின் இருமுனை மீது செயல்படும் திருப்பு விசைக்கான கோவையைப் பெறுக.



* 2a நீளமுள்ள இருமுனையும் (−q) மற்றும் (+q) என்ற சமமதிப்புள்ள எதிரெதிர் மின்னூட்டங்களைக் கொண்டுள்ள மின் இருமுனை ஒன்று சீரான மின்புலத்தில் 'θ' கோணத்தை ஏற்படுத்துமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது.
* +q மின்னூட்டம் உணரும் விசை = $+q\vec{E}$
 −q மின்னூட்டம் உணரும் விசை = $-q\vec{E}$

* வடமுனையிலிருந்து வெளிநோக்கிச் செல்லும் காந்தப்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை அல்லது தென்முனையில் முடிவடையும் கோடுகளின் எண்ணிக்கையானது அந்த காந்தத்தின் காந்தமுனை வலிமை மதிப்பிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

⑦ சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள சட்டகாந்தத்தின் மீது செயல்படும் திருப்பு விசைக்கான கோவையைப் பெறுக.



* 2l நீளமுள்ள, q_m முனைவலிமை கொண்ட காந்தமொன்று சீரான காந்தப்புலத்தில் 'θ' கோணத்தை ஏற்படுத்துமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது.
* வடமுனை உணரும் விசை = $q_m\vec{B}$
 தென்முனை உணரும் விசை = $q_m\vec{B}$
 சமமான எதிரெதிர் திசையில் செயல்படும் விசை

Padasalai TrbTnpsc

* நிகர விசை சுழி. $\vec{F} = (+q\vec{E}) + (-q\vec{E})$

$\vec{F} = 0$

* இவ்விசைகள் மின்புலத்தின் திசையில் இருமுனையை ஒருங்கமைப்பதற்காக ஒரு இரட்டையை உருவாக்கி அதனை சுழற்ற முயலும்.

* புள்ளி 'O'வைப் பொருத்து மின் இருமுனையின் மீது செயல்படும் திருப்புவிசை

$$|\vec{\tau}| = \left[|\vec{OB}| \times |q\vec{E}|\right] + \left[|\vec{OA}| \times |-q\vec{E}|\right]$$

(மொத்த திருப்புவிசை, தாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும், உள்நோக்கிய திசையிலும் உள்ளதை வலதுகை திருகு விதியினைப் பயன்படுத்தி அறியலாம்.)

* $|\vec{OA}| = |\vec{OB}| = a$ மற்றும் $|q\vec{E}| = |-q\vec{E}|$

எனவே, புள்ளி O-வைப் பொருத்து மொத்த திருப்புவிசையின் எண்மதிப்பு

$$\tau = qE \cdot 2a\sin\theta = (q\times 2a)E\sin\theta$$

$$\boxed{\tau = pE\sin\theta} \quad (\because q\times 2a = p)$$

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

* திருப்புவிசையின் எண்மதிப்பு $\theta = 90^\circ$ ஆகும்போது அது பெருமதிப்பை அடையும்.

* நிகர விசை சுழி. $\vec{F} = \vec{F}_N + \vec{F}_S = 0$

$\vec{F} = 0$

* இவ்விசைகள் சட்டகாந்தத்தை காந்தப்புலத்தின் திசையில் ஒருங்கமைப்பதற்காக ஒரு இரட்டையை உருவாக்கி அதனை சுழற்ற முயலும்.

* புள்ளி 'O'வைப் பொருத்து மின் இருமுனையின் மீது செயல்படும் திருப்புவிசை

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

(மொத்த திருப்புவிசை, தாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும், உள்நோக்கிய திசையிலும் உள்ளதை வலதுகை திருகுவிதியினைப் பயன்படுத்தி அறியலாம்.)

* $|\vec{ON}| = |\vec{OS}| = l$ மற்றும் $|q_m\vec{B}| = |-q_m\vec{B}|$

எனவே, புள்ளி O-வைப் பொருத்து மொத்த திருப்புவிசையின் எண்மதிப்பு

$$\tau = q_m B \cdot 2l\sin\theta = (q_m\times 2l)B\sin\theta$$

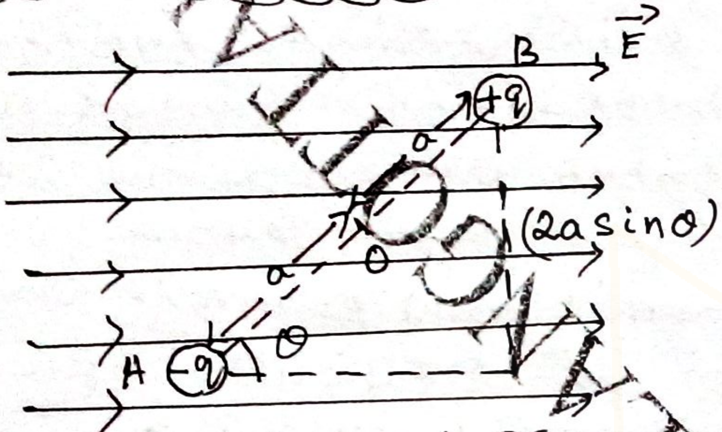
$$\boxed{\tau = p_m B\sin\theta} \quad (\because q_m\times 2l = p_m)$$

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

* திருப்புவிசையின் எண்மதிப்பு $\theta = 90^\circ$ ஆகும்போது அது பெரும மதிப்பை அடையும்.

Padasalai TrbTnpsc

(8) சீரான மின்புலத்தில் உள்ள மின் இருமுனை ஒன்றின் நிலையாற்றல்



* மின்புலத்தில் உள்ள மின் இருமுனையின் நிலையாற்றல் என்பது மின்புலத்தில், மின் இருமுனையை தேவையான நிலைக்கு சுழற்றுவதற்குரிய வேலை ஆகும்.
* $\vec{p}$ மின் இருமுனைத் திருப்புத்திறன் கொண்ட மின் இருமுனை $\vec{E}$ மின்புலத்தில் θ கோணத்தில் உள்ளபோது அதன் மீதான திருப்பு விசை,

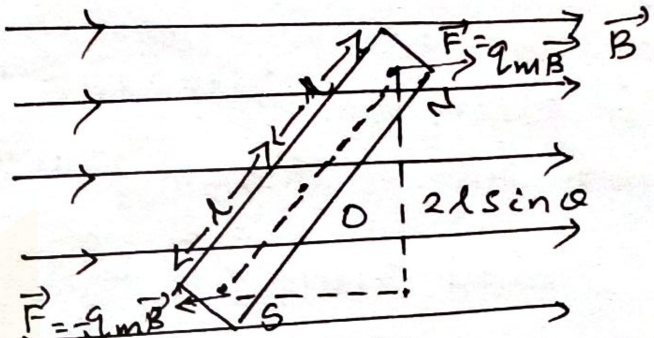
$$|\vec{\tau}_E| = |\vec{p}||\vec{E}|\sin\theta$$

* τ_E க்கு எதிராக மாறாத கோண திசைவேகத்தில் $d\theta$ என்ற சிறிய கோண இடப்பெயர்ச்சிக்கு மின் இருமுனை சுழற்றப்படும்போது, புறத் திருப்பு விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை

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

$|\vec{\tau}_E| = |\vec{\tau}_{ext}|$ (சமமாகவும் எதிர் திசையிலும்)

(8) சீரான காந்தப்புலத்தில் உள்ள சட்டகாந்தம் ஒன்றின் நிலையாற்றல்



* காந்தப்புலத்தில் உள்ள சட்டகாந்தத்தின் நிலையாற்றல் என்பது காந்தப்புலத்தில், சட்டகாந்தத்தை தேவையான நிலைக்கு சுழற்றுவதற்குரிய வேலை ஆகும்.
* $\vec{p}_m$ இருமுனை திருப்புத்திறன் கொண்ட சட்டகாந்தமொன்று $\vec{B}$ காந்தப்புலத்தில் θ கோணத்தில் உள்ளபோது அதன் மீதான திருப்பு விசை,

$$|\vec{\tau}_B| = |\vec{p}_m||\vec{B}|\sin\theta$$

* τ_B க்கு எதிராக மாறாத கோண திசைவேகத்தில் $d\theta$ என்ற சிறிய கோண இடப்பெயர்ச்சிக்கு சட்டகாந்தம் சுழற்றப்படும்போது, புறத் திருப்பு விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை,

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

$|\vec{\tau}_B| = |\vec{\tau}_{ext}|$ (சமமாகவும் எதிர்திசையிலும்)

Padasalai
TrbTnpsc
M.RAMESH GHSS ALANGOTTAI

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

* $W = \int_{\theta'}^{\theta} pE\sin\theta \, d\theta \quad [\because W = \int_{\theta'}^{\theta} \tau_{ext} \, d\theta]$

$= -pE(\cos\theta - \cos\theta')$

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

* செய்யப்பட்ட வேலையானது கோண நிலைகள் θ மற்றும் θ' க்கு இடையே உள்ள நிலைமின்னழுத்த ஆற்றல் வேறுபாட்டுக்குச் சமம்.

$U(\theta) - U(\theta') = \Delta U = [-pE\cos\theta + pE\cos\theta']$

$\theta' = 90^\circ$ எனில், $U = -pE\cos\theta$

குறிப்பு (i) $\theta = 0^\circ$ எனில், $U = -pE \quad [\because \cos 0^\circ = 1]$

(ii) $\theta = 180^\circ$ எனில், $U = pE \quad [\because \cos 180^\circ = -1]$

* மின்இருமுனை புறமின்புலத்தின் திசையில் ஒருங்கமையும் போது அதன் நிலைமின்னழுத்த ஆற்றல் சிறுமமாகவும், புறமின்புலத்தின் திசைக்கு எதிர்திசையில் ஒருங்கமையும் போது அதன் நிலைமின்னழுத்த ஆற்றல் பெருமமாகவும் இருக்கும்.

* $|\vec{\tau}_{ext}| = |\vec{\tau}_B| = |\vec{p}_m \times \vec{B}| = p_m B\sin\theta$

* $W = \int_{\theta'}^{\theta} p_m B\sin\theta \, d\theta \quad [\because W = \int_{\theta'}^{\theta} \tau_{ext} \, d\theta]$

$= -p_m B(\cos\theta - \cos\theta')$

$W = p_m B(\cos\theta' - \cos\theta)$

* செய்யப்பட்ட வேலையானது கோண நிலைகள் θ மற்றும் θ' க்கு இடையே உள்ள நிலையாற்றல் வேறுபாட்டுக்குச் சமம்.

நிலையாற்றல் வேறுபாடு

$U(\theta) - U(\theta') = \Delta U = [-p_m B\cos\theta + p_m B\cos\theta']$

$\theta' = 90^\circ$ எனில்; $U = -p_m B\cos\theta$

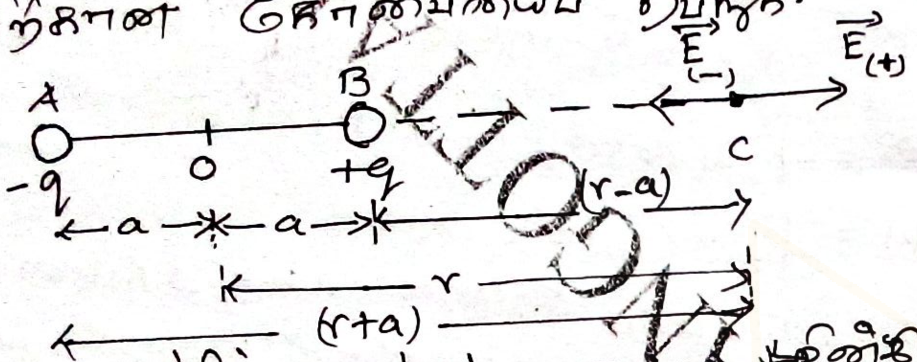
குறிப்பு! (i) $\theta = 0^\circ$ எனில், $U = -p_m B \quad [\because \cos 0^\circ = 1]$

(ii) $\theta = 180^\circ$ எனில் $U = p_m B \quad [\because \cos 180^\circ = -1]$

* சட்டகாந்தம், புறகாந்தப்புலத்தின் திசையில் ஒருங்கமையும் போது அதன் நிலையாற்றல் சிறுமமாகவும், புறகாந்தப்புலத்தின் திசைக்கு எதிர்திசையில் ஒருங்கமையும் போது அதன் நிலையாற்றல் பெருமமாகவும் இருக்கும்.

Padasalai TrbTnpsc

9) மின் இருமுனையின் அச்சுக்கோட்டில் மின் இருமுனையால் உருவாகும் மின்புலத் திற்கான கோவையைப் பெறுக.



* x - அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின் இருமுனை அச்சுக்கோட்டில் யின் மையப்புள்ளி O விலிருந்து r தொலைவில் புள்ளி C உள்ளது.

* +q மின்துகளால் புள்ளி C-ல் உருவாகும் மின்புலம் $\vec{E}_{(+)} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{(r-a)^2}\hat{p}$

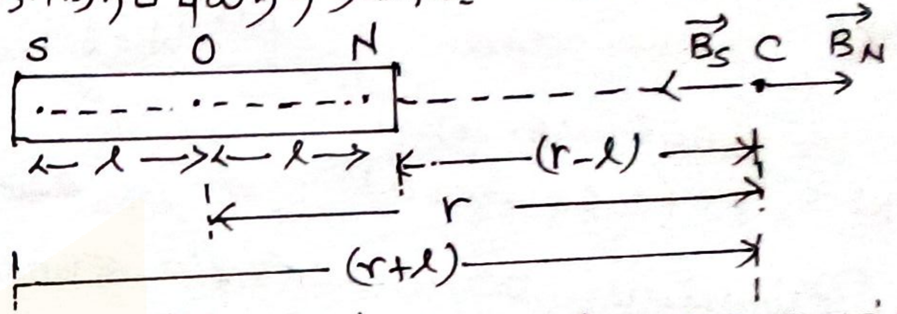
* -q மின்துகளால் புள்ளி C-ல் உருவாகும் மின்புலம் $\vec{E}_{(-)} = \left[\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{(r+a)^2}\right](-\hat{p})$

* புள்ளி C-ல் உருவாகும் மொத்த மின்புலம்

$$\vec{E}_{அச்சு} = \vec{E}_{(+)} + \vec{E}_{-}$$

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

9) காந்த இருமுனையின் (சட்டகாந்தம்) அச்சுக்கோட்டில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் காந்தப் புலத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.



* x - அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ள சட்டகாந்தத்தின் மையப் புள்ளி O விலிருந்து அச்சுக்கோட்டில் r தொலைவில் புள்ளி C உள்ளது.

* வட முனையினால் புள்ளி C-ல் உருவாகும் காந்தப்புலம் $\vec{B}_N = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{q_m}{(r-l)^2}\hat{p}_m$

* தென் முனையினால் புள்ளி C-ல் உருவாகும் காந்தப்புலம் $\vec{B}_S = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{q_m}{(r+l)^2}(-\hat{p}_m)$

* புள்ளி C-ல் உருவாகும் மொத்த மின்புலம்

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

$$= \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{q_m}{(r-l)^2}\hat{p}_m\right) + \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{q_m}{(r+l)^2}(-\hat{p}_m)\right)$$

* $$\vec{E}_{அச்சு} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{(r-a)^2} - \frac{1}{(r+a)^2}\right]\hat{p}$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{4ra}{(r^2-a^2)^2}\right]\hat{p}$$

; $(r>>a)$ மேலும் $(r^2-a^2)^2 \simeq r^4$

* $$\vec{E}_{அச்சு} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{4ar}{r^4}\right]\hat{p}$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{4a}{r^3}\right]\hat{p}$$

* $\vec{p} = (q \times 2a)\hat{p}$

* $$\boxed{\vec{E}_{அச்சு} = \frac{2\vec{p}}{4\pi\varepsilon_0 r^3}}$$

* அச்சுக்கோட்டிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் மொத்த மின்புலத்தின் திசை, மின் இருமுனை திருப்புத் திறன் திசையிலேயே அமைந்துள்ளது.

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

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

; $(r>>l)$ மேலும் $(r^2-l^2)^2 \simeq r^4$

* $$\vec{B}_{அச்சு} = \frac{\mu_0 q_m}{4\pi}\left[\frac{4rl}{r^4}\right]\hat{p}_m$$

$$= \frac{\mu_0 q_m}{4\pi}\left[\frac{4l}{r^3}\right]\hat{p}_m$$

* $\vec{p}_m = (q \times 2l)\hat{p}_m$

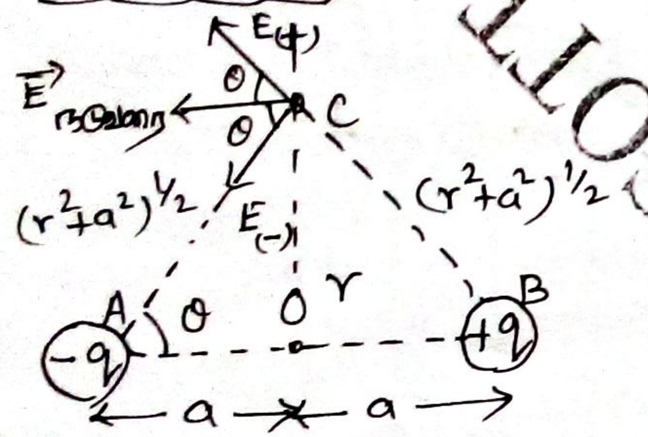
* $$\boxed{\vec{B}_{அச்சு} = \frac{2 q_m \vec{p}_m}{4\pi\varepsilon_0 r^3}}$$

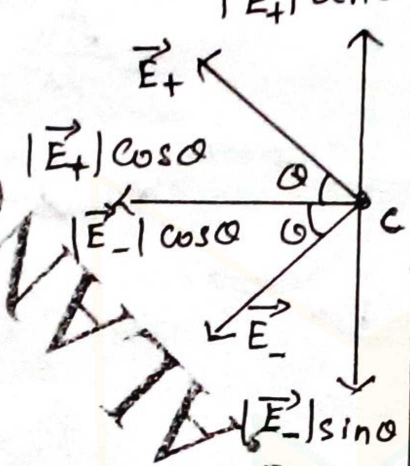
* அச்சுக்கோட்டின் மேல் உள்ள ஒரு புள்ளியில் மொத்த காந்தப்புலத்தின் திசை, காந்த இருமுனைத் திருப்புத் திறன் திசையிலேயே அமைந்துள்ளது.

M.RAMESH GHSS ALANGOTTAI

Padasalai TrbTnpsc

10. மின் இருமுனையின் நடுவரைக் கோட்டில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் மின்புலத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.



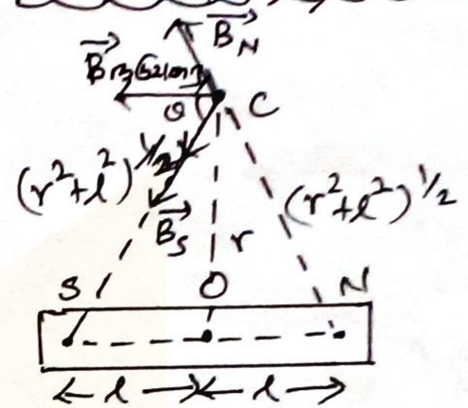


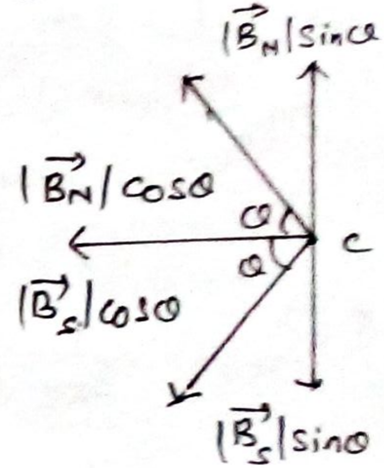
* இரு சமமான எதிரெதிர் மின்னூட்டங்களைக் கொண்ட மின் இருமுனை அமைப்பில் மின்னூட்டங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு 2a. மின் இருமுனையின் மையம் 'O'விலிருந்து அதன் நடுவரைக்கோட்டில் அமைந்துள்ள புள்ளி C-ல் ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

* +q மின்னூட்டத்தினால் புள்ளி C-ல் மின்புலம் $|\vec{E}_+| = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(r^2+a^2)}$

* −q மின்னூட்டத்தினால் புள்ளி C-ல் மின்புலம் $|\vec{E}_-| = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(r^2+a^2)}$

10. காந்த இருமுனையின் (சட்ட காந்தம்) நடுவரைக் கோட்டில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் காந்தப் புலத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.





* q_m முனைவலிமை கொண்ட காந்த முனைகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு 2l. சட்டகாந்தத்தின் மையம் 'O'விலிருந்து 'r' தொலைவில் அதன் நடுவரைக்கோட்டில் அமைந்துள்ள புள்ளி C-ல் ஓரலகு வடமுனை வைக்கப்பட்டுள்ளது.

* வட முனையினால் புள்ளி C-ல் காந்தப் புலம் $|\vec{B}_N| = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{q_m}{(r^2+l^2)}$

* தென் முனையினால் புள்ளி C-ல் காந்தப்புலம் $|\vec{B}_S| = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{q_m}{(r^2+l^2)}$

Padasalai TrbTnpsc

* +q மற்றும் −q இரண்டிலிருந்தும் புள்ளி C சமதொலைவில் உள்ளதால் அவற்றினால் உருவாகும் மின்புலங்களின் எண்மதிப்பு சமமாகும்.

* $\vec{E}_+$ மற்றும் $\vec{E}_-$ ஆகியவற்றை, ஒரு கூறு இருமுனை அச்சுக்கு இணையாகவும், மற்றொன்று அதற்குச் செங்குத்தாகவும் இருக்குமாறு பிரித்தால், செங்குத்துக் கூறுகளான $|\vec{E}_+|\sin\theta$ மற்றும் $|\vec{E}_-|\sin\theta$ ஆகியவை சமமாகவும் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்த்திசையிலும் உள்ளதால், அவை ஒன்றையொன்று சமன் செய்து கொள்கின்றன.

* புள்ளி C-ல் மொத்த மின்புலத்தின் எண்மதிப்பானது $\vec{E}_+$ மற்றும் $\vec{E}_-$ ஆகியவற்றின் இணைக் -கூறுகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகவும், மின் இருமுனைத் திருப்புதிறனின் திசைக்கு எதிர் திசையிலும் $(-\hat{p})$ அமையும்.

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

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

$$\vec{E}_{நடுவரை} = -2|\vec{E}_+|\cos\theta\,\hat{p}$$

* வடமுனை மற்றும் தென்முனை இரண்டிலிருந்தும் புள்ளி C சமதொலைவில் உள்ளதால் அவற்றினால் உருவாகும் காந்தப்புலங்களின் எண்மதிப்பு சமமாகும்.

* $\vec{B}_N$ மற்றும் $\vec{B}_S$ ஆகியவற்றை, ஒரு கூறு சட்டகாந்தத்தின் அச்சுக்கு இணையாகவும் மற்றொன்று அதற்குச் செங்குத்தாகவும் இருக்குமாறு பிரித்தால், செங்குத்துக் கூறுகளான $|\vec{B}_N|\sin\theta$ மற்றும் $|\vec{B}_S|\sin\theta$ ஆகியவை சமமாகவும், ஒன்றுக்கொன்று எதிர்த்திசையிலும் உள்ளதால், அவை ஒன்றையொன்று சமன் செய்து கொள்கின்றன.

* புள்ளி C-ல் மொத்த காந்தப்புலத்தின் எண்மதிப்பானது $\vec{B}_N$ மற்றும் $\vec{B}_S$ ஆகியவற்றின் இணைக் கூறுகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகவும், காந்த இருமுனைத் திருப்புத்திறனின் திசைக்கு எதிர்திசையிலும் $(-\hat{p}_m)$ அமையும்.

$$\vec{B}_{நடுவரை} = |\vec{B}_N|\cos\theta(-\hat{p}_m) + |\vec{B}_S|\cos\theta(-\hat{p}_m)$$

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

$$\vec{B}_{நடுவரை} = -2|\vec{B}_N|\cos\theta\,\hat{p}_m$$

Padasalai TrbTnpsc

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

* $\cos\theta = \frac{a}{(r^2+a^2)^{1/2}}$ (ΔOAC லிருந்து)

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

* $\vec{p} = (q\times 2a)\hat{p}$

* $\vec{E}_{நடுவரை} = \frac{-\vec{p}}{4\pi\epsilon_0 (r^2+a^2)^{3/2}}$; மிக அதிக தொலைவுக்கு $(r>>a)$; $(r^2+a^2)^{3/2} \simeq r^3$

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

* நடுவரைக்கோட்டிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் மொத்த மின்புலத்தின் திசை, மின்இருமுனை திருப்புத்திறன் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் அமைந்துள்ளது.

* $\vec{B}_{நடுவரை} = -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2q_m\cos\theta}{(r^2+l^2)} \hat{p}_m$

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

* $\vec{B}_{நடுவரை} = \frac{-\mu_0}{4\pi} \frac{(q_m\times 2l)}{(r^2+l^2)^{3/2}} \hat{p}_m$

* $\vec{p}_m = (q\times 2l)\hat{p}_m$

* $\vec{B}_{நடுவரை} = \frac{-\mu_0}{4\pi} \frac{\vec{p}_m}{(r^2+l^2)^{3/2}}$; மிக அதிக தொலைவுக்கு, $(r>>l)$; $(r^2+l^2)^{3/2} \simeq r^3$

* $$\boxed{\vec{B}_{நடுவரை} = \frac{-\mu_0}{4\pi} \frac{\vec{p}_m}{r^3}}$$

* நடுவரைக் கோட்டிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் மொத்த காந்தப்புலத்தின் திசை, காந்த இருமுனைத் திருப்புத்திறன் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் அமைந்துள்ளது.

Prepared By. M. RAMESH, (P.G. Asst. in physics)
GOVT. THIRUVALLUVAR HSS, ALANGOTTAI, MANNARGUDI (T.K)
THIRUVARUR (DT). CELL 9715275924

M.RAMESH GHSS ALANGOTTAI