

## QB365 Question Bank Software Study Material

காந்தவியல் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவுகள் முக்கியமான 2,3 & 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் விடைகளுடன்(புத்தக & ஆக்கபூர்வமான வினாக்கள்)

12ம் வகுப்பு  
இயற்பியல்

மொத்த மதிப்பெண் : 75

### 2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

10 x 2 = 20

- 1)  $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} + \vec{M})$  என்ற தொடர்பை பயன்படுத்தி  $x_m = \mu_r - 1$  எனக் காட்டுக.

**பதில் :**  $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} + \vec{M})$

ஆனால் சமன்பாடு இன் வெக்டர் வடிவம்

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

எனவே,  $\vec{B} = \mu_0(\chi_m + 1)\vec{H} \Rightarrow \vec{B} = \mu\vec{H}$

இங்கு,  $\mu = \mu_0(\chi_m + 1) \Rightarrow \chi_m + 1 = \frac{\mu}{\mu_0} \mu_r$

$$x_m = \mu_r - 1$$

- 2) X மற்றும் Y என்ற இரண்டு பொருட்களின் காந்தமாக்கும் செறிவுகள் முறையே  $500 \text{ A m}^{-1}$  மற்றும்  $2000 \text{ A m}^{-1}$  என்க.  $1000 \text{ A m}^{-1}$  மதிப்புடைய காந்தமாக்குப் புலத்தில் இவ்விரண்டு பொருட்களையும் வைக்கும்போது எந்த பொருள் எளிதில் காந்தமாகும்?

**பதில் :** X பொருளின் காந்த ஏற்புத்திறன்

$$\chi_{m,X} \frac{|\vec{M}|}{|\vec{H}|} = \frac{500}{1000} = 0.5$$

Y பொருளின் காந்த ஏற்புத்திறன்

$$\chi_{m,X} \frac{|\vec{M}|}{|\vec{H}|} = \frac{2000}{1000} = 2$$

Y பொருளின் காந்த ஏற்புத்திறன் அதிகம். எனவே X பொருளை விட Y பொருள் எளிதில் காந்தமாகும்.

- 3) காந்தப்புலம் என்றால் என்ன?

**பதில் :** ஒரு காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள வெளியில், ஓரலகு வலிமை கொண்ட காந்த முனை உணரக்கூடிய விசைக்கு காந்தப்புலம் என்று பெயர்.

- 4) காந்தப்பாயத்தை வரையறு.

**பதில் :** ஓரலகு பரப்பின் வழியே கடந்து செல்லும் காந்தப்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கைக்கு காந்தப் பாயம் என்று பெயர்.

- 5) காந்த இருமுனை திருப்புத்திறனை வரையறு

**பதில் :** காந்த இருமுனையின் முனைவலிமை மற்றும் இடைவெளி தொலைவின் பெருக்கற்பலனே காந்த இருமுனைத் திருப்புத்திறன் ஆகும்.

$$\vec{p}_m = q_m \vec{d}$$

- 6) காந்த உட்புகுதிறன் என்றால் என்ன?

**பதில் :** காந்தப் பொருள் தன்வழியே காந்தப் புலத்தை உட்புக அனுமதிக்கும் அளவு காந்த உட்புகுதிறன் ஆகும்.

- 7) ஆம்பியர் சுற்று விதியைக் கூறு?

**பதில் :** ஒரு மூடிய சுற்று வளைவின் மீதுள்ள காந்தப்புலத்தின் கோட்டு வழித் தொகையீட்டு மதிப்பு சுற்று வளைவினால் மூடப்பட்ட நிகர மின்னோட்டத்தின்  $\mu_0$  மடங்கிற்குச் சமம்.

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

- 8) 1T காந்தப்புல வலிமையில் செயல்படும் சைக்ளோட்ராணைப் பயன்படுத்தி புரோட்டான்களை முடுக்குவிக்கும் நிகழ்வில் Dக்களுக்கிடையே உள்ள மாறும் மின்னோட்டத்தின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

**பதில் :** காந்தப்புல வலிமை  $B = 1 \text{ T}$

புரோட்டானின் நிறை,  $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

புரோட்டானின் மின்னூட்டம்.  $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$f = \frac{qB}{2\pi m_p} = \frac{(1.60 \times 10^{-19})(1)}{2(3.14)(1.67 \times 10^{-27})}$$

$$= 15.3 \times 10^6 \text{ Hz} = 15.3 \text{ MHz}$$

9) ஒப்புமை உட்புகுதிறன்-வரையறு

**பதில் :** ஒரு ஊடகத்தின் உட்புகுதிறனுக்கும் ( $\mu$ ) மற்றும் வெற்றிடத்தில் உட்புகுதிறனுக்கும் ( $\mu_0$ ) உள்ள தகவாகும்.

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$$

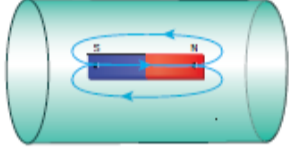
10) சீரற்ற காந்தப்புலம் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.

**பதில் :** கொடுக்கப்பட்ட பகுதியில் காந்தப்புலத்தின் எண் மதிப்பு மற்றும் திசை அல்லது இரண்டும் எல்லா புள்ளிகளிலும் மாறுபட்டால், அது சீரற்ற காந்தப்புலம் எனப்படும்.

### 3 மதிப்பெண் வினாக்கள்

10 x 3 = 30

11) பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள காந்த இருமுனை (சட்ட காந்தம்) வைக்கப்பட்டுள்ள பரப்பிலிருந்து வெளிவரும் காந்தப்பாயத்தைக் கணக்கிடுக.



**பதில் :** காந்த இருமுனை வைக்கப்பட்டுள்ள மூடப்பட்ட பரப்பிலிருந்து (S) வெளிவரும் மொத்த காந்தப்பாயம் சுழியாகும். எனவே,

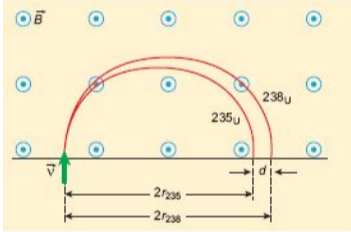
$$\Phi_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

இங்கு மூடப்பட்ட பரப்பு S முழுவதும் தொகையிடல் செய்யப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு எப்போதும் சுழியாகும் ஏனெனில் தனித்த காந்தமுனை (காந்த ஒருமுனை) என்ற ஒன்று இல்லை.

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

இது நிலை மின்னியலில் கூறப்பட்டுள்ள காஸ்விதியினை ஒத்துள்ளது.

12) ஒற்றை அயனியாக்கம் செய்யப்பட்ட இரண்டு யுரேனியம் ஐசோடோப்புகள்  ${}_{92}^{235}\text{U}$  மற்றும்  ${}_{92}^{238}\text{U}$  (ஒரே அணு எண்ணும், வேறுபட்ட நிறை எண்ணும் கொண்டிருப்பவை ஐசோடோப்புகளாகும்) 0.500 T வலிமை கொண்ட காந்தப்புலத்தினுள்  $1.00 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$  திசைவேகத்துடன் காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக செலுத்தப்படுகின்றன. அரைவட்டப் பாதையை இவ்விரண்டு ஐசோடோப்புகளும் நிறைவு செய்த உடன் அவற்றிக்கு இடையே உள்ள தொலைவைக் காண்க. மேலும் இவ்விரண்டு ஐசோடோப்புகளும் அரைவட்டப் பாதையை நிறைவு செய்ய எடுத்துக்கொண்ட நேரத்தையும் கணக்கிடுக. (கொடுக்கப்பட்டவை: ஐசோடோப்புகளின் நிறைகள்  $m_{235} = 3.90 \times 10^{-25} \text{ kg}$  மற்றும்  $m_{238} = 3.95 \times 10^{-25} \text{ kg}$ )



**பதில் :** இவ்விரண்டு ஐசோடோப்புகள் ஒற்றை அயனியாக்கம் செய்யப்பட்டவை. எனவே அவை இரண்டும் ஒரே மின்னூட்டத்தைப் பெற்றிருக்கும் அதாவது எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டத்திற்குச் சமமான மின்னூட்டத்தைப் பெற்றிருக்கும். எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம்  $q = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  மற்றும்  ${}_{92}^{235}\text{U}$  இன் நிறைகள் முறையே  $3.90 \times 10^{-25} \text{ kg}$  மற்றும்  $3.95 \times 10^{-25} \text{ kg}$  ஆகும். கொடுக்கப்படும் காந்தப்புலம்  $B = 0.500 \text{ T}$ . ஐசோடோப்புகளின் திசைவேகம்  $1.00 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$ , எனில்

அ)  ${}_{92}^{235}\text{U}$  இன், பாதையின் ஆரம்  $r_{235}$  என்க

$$r_{235} = \frac{m_{235}v}{|q|B} = \frac{3.90 \times 10^{-25} \times 1.00 \times 10^5}{1.6 \times 10^{-19} \times 0.500}$$

$$= 48.8 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$r_{235} = 48.8 \text{ cm}$$

${}_{92}^{235}\text{U}$  ஐசோடோப்பு மேற்கொண்ட அரைவட்டப் பாதையின் விட்டம்  $d_{235} = 2r_{235} = 97.6 \text{ cm}$

ஆ)  ${}_{92}^{238}\text{U}$  இன் பாதையின் ஆரம்  $r_{238}$  என்க.

$$r_{238} = \frac{m_{238}v}{|q|B} = \frac{3.90 \times 10^{-25} \times 1.00 \times 10^5}{1.6 \times 10^{-19} \times 0.500}$$

$$= 49.4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$r_{238} = 49.4 \text{ cm}$$

${}_{92}^{238}\text{U}$  ஐசோடோப்பு மேற்கொண்ட அரைவட்டப் பாதையின் விட்டம்  $d_{238} = 2r_{238} = 98.8 \text{ cm}$

எனவே, இவ்விரண்டு ஐசோடோப்புகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு  $\Delta d = d_{238} - d_{235} = 1.2 \text{ m}$

(ஆ) ஒவ்வொரு ஐசோடோப்பும் அரைவட்டப் பாதையை நிறைவு செய்ய எடுத்துக்கொண்ட நேரங்கள் முறையே

$$t_{235} = \frac{\text{இடப்பயர்ச்சியின் எண்மதிப்பு}}{\text{திசைவேகம்}}$$

$$= \frac{97.6 \times 10^{-2}}{1.00 \times 10^5} = 9.7 \times 10^{-6} \text{ s} = 9.76 \mu\text{s}$$

$$t_{238} = \frac{\text{இடப்பயர்ச்சியின் எண்மதிப்பு}}{\text{திசைவேகம்}}$$

$$= \frac{98.8 \times 10^{-2}}{1.00 \times 10^5} = 9.88 \times 10^{-6} \text{ s} = 9.88 \mu\text{s}$$

13) பிளெமிங் இடக்கை விதியைக் கூறு?

**பதில் :** ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான திசையில் உள்ளவாறு இடதுகையின் ஆள்காட்டி விரல், நடுவிரல் மற்றும் பெருவிரலை நீட்டி வைக்கும் போது, ஆள்காட்டி விரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும், நடுவிரல் மின்னோட்டத்தின் திசையையும் காட்டினால் பெருவிரல் கடத்தி உணரும் விசையின் திசையைக் காட்டும்.

14) ஆம்பியர்-வரையறு?

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

15) டயா / பாரா/ பெர்ரோ காந்தப்பொருட்களின் பண்புகளைக் கூறுக?

**பதில் :** டயா காந்தப்பொருட்களின் பண்புகள்:

- இவை எதிர்க்குறி காந்த ஏற்புத்திறனைப் பெற்றுள்ளன.
- இவற்றின் ஒப்புமை காந்த உட்பகுதிறன் ஒன்றைவிட சற்றேக் குறைவாகும்.
- காந்த ஏற்புத்திறன் கிட்டத்தட்ட வெப்பநிலையைச் சார்ந்ததல்ல.

**பாரா காந்தப்பொருட்களின் பண்புகள்:**

- இவை குறைந்த நேர்க்குறி காந்த ஏற்புத்திறன் கொண்டவை.
- இவற்றின் ஒப்புமை காந்த உட்பகுதிறன் ஒன்றைவிட அதிகம்.
- காந்த ஏற்புத்திறன் வெப்பநிலைக்கு எதிர்த்தகவாகும்.

**பெர்ரோ காந்தப்பொருட்களின் பண்புகள்:**

- இவற்றின் காந்த ஏற்புத்திறன் நேர்க்குறி மற்றும் அதிக மதிப்புடையது.
- ஒப்புமை உட்பகுதிறன் அதிகம்.
- காந்த ஏற்புத்திறன் வெப்பநிலைக்கு எதிர்த்தகவாகும்.

16) தயக்க இழப்பு விவரி.

**பதில் :** 1. பொருளொன்றை காந்தமாக்கும் சுற்றின் பொது வெப்ப வடிவில் ஆற்றல் இழக்கப்படும்.  
2. இவ்வாற்றல் இழப்பிற்கு காரணம் பல்வேறு திசையில் மூலக்கூறுகளின் சுழற்சி மற்றும் ஒருங்கமைவாகும்.  
3. ஒரு முழு சுற்றில் காந்தமாக்கப்படும் பொருளின் ஓரலகு பருமனுக்கான ஆற்றல் இழப்பு, தயக்கக் கண்ணியின் பரப்புக்குச் சமம்.  $\Delta E = \oint \vec{H} \cdot d\vec{B}$

17) கால்வனோமீட்டரில், மின்னோட்ட உணர்திறன் கண்டிப்பாக மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறனை அதிகரிக்காது. காரணம் தருக.

**பதில் :** 1. மின்னோட்ட உணர்திறன் மின்தடையைச் சார்ந்ததல்ல. சுற்றுகளின் எண்ணிக்கையை சார்ந்தது.  
2. மின்தடையை அதிகரித்தால், மின்னழுத்த வேறுபாடு குறையும். ஆனால், சுற்றுகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும் போது, இரண்டும் சமமாகும்.  
3. அதனால், மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறன் அதிகரிப்பதில்லை.

18) வரிச்சுருளின் வெளிப்பகுதியில் காந்தப்புலம் சுழியாகும் ஏன்?

**பதில் :** 1. வரிச்சுருளின் ஒவ்வொரு சுருளிலும் ஏற்படும் காந்தப்புலம் ஒருமைய வட்டங்களாக அமைந்து, சுருள்களுக்கிடையேயான பகுதியில் ஒன்றையொன்று இல்லாமல் செய்து விடும்.  
2. சுருள் மையத்தில் வரிச்சுருளின் அச்சின் வழியே வலிமையான காந்தப்புலம் ஏற்படும்.  
3. காந்தப்புலம் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள சுற்றுகளால் ஏற்படும் காந்தப்புலத்திற்கு எதிராக செயல்பட்டு அழியும். எனவே வரிச்சுருளின் வெளிப்பகுதியில் காந்தப்புலம் சுழியாகும்.

19) சைக்ளோட்ரான் என்றால் என்ன?

**பதில் :** மின்துகள்களை முடுக்குவித்து, அவை உயர்ந்த இயக்க ஆற்றலைப் பெறும்படி உதவும் கருவியே சைக்ளோட்ரான் ஆகும்.

20) ஒரு டேஞ்சன்ட் கால்வனோ மீட்டரில் சுற்றுகளின் விகிதம் 2 : 3 : 5. ஆகும். அது ஏற்படுத்தும் விலக்கம் 30°, 45° மற்றும் 60° எனில், ஆரங்களின் விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.

**பதில் :**  $n_1 : n_2 : n_3 = 2 : 3 : 5$

$\theta_1 : \theta_2 : \theta_3 = 30^\circ : 45^\circ : 60^\circ$

டேஞ்சன்ட் கால்வனோமீட்டரில்,

$$B_h = \frac{\mu_0 n I}{2a \tan \theta}$$

$$\therefore a = \frac{n}{\tan \theta}$$

$$\therefore a_1 : a_2 : a_3 = \frac{n_1}{\tan \theta_1} : \frac{n_2}{\tan 45^\circ} : \frac{5}{\tan 60^\circ}$$

$$= \frac{2}{\tan 30^\circ} : \frac{3}{\tan 45^\circ} : \frac{5}{\tan 60^\circ}$$

$$= \frac{2}{\frac{1}{\sqrt{3}}} : \frac{3}{1} : \frac{5}{\sqrt{3}}$$

$$= 2\sqrt{3} : 3 : \frac{5}{\sqrt{3}}$$

$$= 6 : 3\sqrt{3} : 5$$

**5 மதிப்பெண் வினாக்கள்**

5 x 5 = 25

21) சட்ட காந்தமொன்றின் அச்சக்கோட்டில் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்துக்கான கோவையைப் பெறுக

**பதில் :** NS என்ற சட்டகாந்தம் ஒன்றைக் கருதுக. இங்கு N மற்றும் S என்பவை சட்டகாந்தத்தின் வட மற்றும் தென் முனைகளைக் குறிக்கின்றன. அவற்றின் முனைவலிமை  $q_m$  எனவும் அவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொலைவு 2l எனவும் கொள்க. சட்டகாந்தத்தின் வடிவியல் மையம் O விலிருந்து r தொலைவில் அதன் அச்சக்கோட்டில் அமைந்த C என்ற புள்ளியில் காந்தப்புலத்தைக் காண்பதற்கு, அப்புள்ளியில் ஓரலகு வடமுனையை ( $q_{m_c} = 1 \text{ Am}$ ) வைக்க வேண்டும். C புள்ளியில் உள்ள  $q_m$  முனைவலிமை கொண்ட ஓரலகு வடமுனை உணரும் விசையை, காந்தவியலின் கூலூம் விதியைப் பயன்படுத்திக் கணக்கிடலாம்.

சட்டகாந்தத்தின் வடமுனைக்கும், C புள்ளியில் உள்ள ஓரலகு வடமுனைக்கும் இடையேயான விலக்கு விசை (வெற்றிடத்தில்)

$$\vec{F}_N = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{q_m}{(r-l)^2} \hat{i} \quad \dots(1)$$

இங்கு r - l என்பது சட்டகாந்தத்தின் வடமுனை மற்றும் C புள்ளியில் உள்ள ஓரலகு வடமுனைக்கும் இடையே உள்ள தொலைவாகும்.

சட்டகாந்தத்தின் தென் முனைக்கும், C புள்ளியில் உள்ள ஓரலகு வடமுனைக்கும் இடையேயான ஈர்ப்பு விசை (வெற்றிடத்தில்)

$$\vec{F}_s = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{q_m}{(r+l)^2} \hat{i} \quad \dots(2)$$

இங்கு r + l என்பது சட்டகாந்தத்தின் தென்முனை மற்றும் C புள்ளியில் உள்ள ஓரலகு வடமுனைக்கும் இடையே உள்ள தொலைவாகும்.

சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2) லிருந்து, C புள்ளியில் தொகுபயன்விசை  $\vec{F} = \vec{F}_N + \vec{F}_s$ . இத்தொகுபயன் விசை C புள்ளியில், காந்த இருமுனையால் ஏற்படும் காந்தப்புலத்திற்குச் சமமாகும்  $\vec{F} = \vec{B}$

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

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

$$\vec{B} = \frac{\mu_o 2r}{4\pi} \left( \frac{q_m (2l)}{(r^2 - l^2)^2} \right) \hat{i} \quad \dots(3)$$

காந்த இருமுனை திருப்புத்திறனின் எண்மதிப்பு  $|\vec{p}_m| = p_m = q_m 2l$ . எனவே C புள்ளியில் உள்ள காந்தப்புலத்தை (3) பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$\vec{B}_{\text{ria}} = \frac{\mu_o}{4\pi} \left( \frac{2rp_m}{(r^2 - l^2)^2} \right) \hat{i} \quad \dots(4)$$

சட்டகாந்தத்தின் வடிவ மையம் O மற்றும் C புள்ளிக்கு இடையே உள்ள தொலைவுடன் ஒப்பிடும்போது,

காந்தமுனைகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு சிறியது எனில் (சிறிய காந்தங்களுக்கு) அதாவது  $r \gg l$  எனில்,  $(r^2 - l^2)^2 \approx r^4$  ....(5)

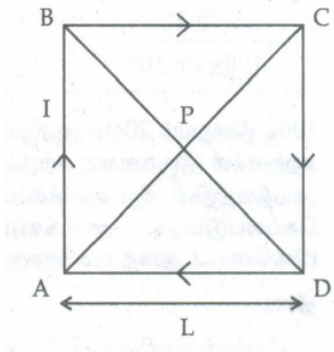
எனவே சமன்பாடு 5ஐ 4ல் பயன்படுத்தும்போது

$$\vec{B}_{\text{ria}} = \frac{\mu_o}{4\pi} \left( \frac{2p_m}{r^3} \right) \hat{i} = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{2}{r^3} \vec{p}_m$$

இங்கு  $\vec{p}_m = p_m \hat{i}$

- 22) 1.5 A மின்னோட்டம் பாயும் சதுர வடிவ கடத்தியின் மையத்தில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தைக் காண்க. சதுரத்தின் ஒவ்வொரு பக்கங்களின் நீளமும் 50 cm ஆகும்.

பதில் :



சதுர வடிவ கடத்தியின் ஒரு பக்கத்தில் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

$$B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \left( \frac{I}{L/2} \right) (\sin \phi_1 + \sin \phi_2)$$

Here,  $\phi_1 = \phi_2 = 45^\circ$

$$\therefore B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{2I}{L} [\sin 45^\circ + \sin 45^\circ]$$

$$= \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{2I}{L} \left[ \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} \right]$$

$$B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{2I}{L} \times \left( \frac{2}{\sqrt{2}} \right) = \frac{\mu_0}{4\pi} \times 2 \frac{\sqrt{2}I}{L}$$

$$\therefore B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi L} \times (2\sqrt{2})I \quad \dots(1)$$

சதுரத்தின் மையத்தில் உருவாகும் காந்தப்புலம்

$$B = 4B_1 = 4 \times \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{2\sqrt{2}I}{L}$$

$$B = \frac{\mu_0}{\pi} \times \frac{2\sqrt{2}I}{L} \quad \dots\dots(2)$$

$I = 1.5$  மற்றும்  $l = 50 \times 10^{-2}$  m எனில் காந்தப்புலம்

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{\pi} \times 2\sqrt{2} \times \frac{1.5}{50 \times 10^{-2}}$$

$$= 8\sqrt{2} \times 10^{-7} \times 0.03 \times 10^2$$

$$= 8\sqrt{2} \times 10^{-7} \times 3 \times 10^{-2} \times 10^2$$

$$= 24\sqrt{2} \times 10^{-7}$$

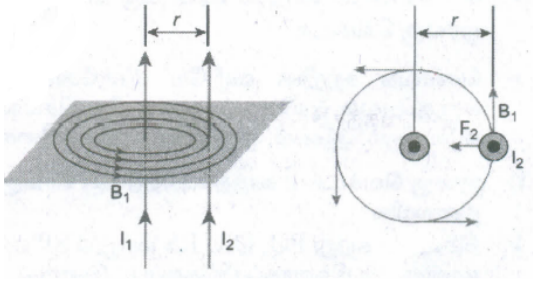
$$= 24 \times 1.414 \times 10^{-7} = 33.936 \times 10^{-7} \text{ T}$$

$$B = 3.3936 \times 10^{-6} \text{ T}$$

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

23) மின்னோட்டம் பாயும் இரு இணைக் கடத்திகளுக்கு இடையே உருவாகும் விசைக்கான கோவையைத் தருவி.

பதில் :



1. நீண்ட இணையான மின்னோட்டம் பாயும் இரண்டு கடத்திகள் r இடைவெளியில் காற்றில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன.

2.  $I_1$  மற்றும் பாயும்  $I_2$ -A மற்றும் B கடத்தி வழியே செல்லும் மின்னோட்டங்கள்

3. A கடத்தியில்  $I_1$  மின்னோட்டத்தினால் r தொலைவில் ஏற்படும் நிகர காந்தப்புலம்.

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} (-\hat{i})$$

$$\vec{B}_1 = -\frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} (\hat{i})$$

4. காந்தப்புலத்தின் திசை தாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளோக்கிச் செல்கிறது.

5. B கடத்தியின் dl நீளமுள்ள சிறு கூறின் மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசை

$$d\vec{F} = (I_2 d\vec{l} \times \vec{B}_1)$$

$$= -I_2 dl \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} (\hat{k} \times \hat{i})$$

$$d\vec{F} = \frac{-\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{j}$$

6. A கடத்தியினால், B கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை

$$\frac{\vec{F}}{l} = \frac{-\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{j}$$

7.  $I_2$  மின்னோட்டம் பாயும் B கடத்தியினால் r தொலைவிலுள்ள A கடத்தியின் dl நீளமுள்ள சிறு கூற்றினால் ஏற்படும் காந்தப்புலம்,

$$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} \hat{j}$$

8. காந்தப்புலத்தின் திசை தாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும் வெளிநோக்கியும் செயல்படுகிறது.

9. கடத்தி A யில் உள்ள dl நீள சிறு கூறின் மீது செயல்படும் காந்தவிசை

$$d\vec{F} = (I_1 d\vec{l} \times \vec{B}_2)$$

$$= I_1 dl \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} (\hat{k} \times \hat{j})$$

$$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{i}$$

10. A கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை

$$\frac{\vec{F}}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{i}$$

11. ஈர்ப்பு விசை - ஒரே திசையில் மின்னோட்டம் பாயும்

12. விலக்கு விசை - எதிரெதிர் திசைகளில் மின்னோட்டம் பாயும்.

24) ஓரலகு நீளத்திற்கு n சுற்றுகளைக் கொண்ட வரிச்சுளின் அச்சில் எந்த ஒரு புள்ளியிலும் உள்ள காந்தப்புலம்  $B = \frac{1}{2} \mu_0 n I (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)$  என நிறுவுக.

**பதில் :** 1. வரிச்சுருள் என்பது ஒரு நீளமான உருளையான சுருள் அநேக எண்ணிக்கை கொண்டது.

2.  $n \rightarrow$  ஓரலகு நீளத்திற்கான சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை

3.  $R \rightarrow$  வரிச்சுருளின் ஆரம்

4. O புள்ளியிலிருந்து x தொலைவில் உள்ள dl என்னும் சிறு கூறு உள்ளது, மற்றும் P புள்ளியிலிருந்து r தொலைவில் உள்ளது.

$$r = \sqrt{R^2 + (x_0 - x)^2}$$

5. மின்னோட்டம் பாயும் வட்டவடிவக் கம்பிச்சுருளின் அச்ச வழியே ஏற்படும் காந்தப்புலம்.

$$dB = \frac{\mu_0 IR^2}{2r^3} \times N$$

$$N = ndx$$

$$dB = \frac{\mu_0 n IR^2 dx}{2r^3}$$

$$\sin\theta = \frac{R}{r}$$

$$r = R \operatorname{cosec}\theta$$

$$\tan\theta = \frac{R}{x_0 - x}$$

$$x_0 - x = R \cot \theta$$

$$\frac{dx}{d\theta} = R \operatorname{cosec}^2\theta$$

$$dx = R \operatorname{cosec}^2\theta d\theta$$

$$dB = \frac{\mu_0 n IR^2 R \operatorname{cosec}^2\theta d\theta}{2R^3 \operatorname{cosec}^3\theta}$$

$$dB = \frac{\mu_0 n I}{2} \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin\theta d\theta$$

$$= \frac{\mu_0 n I}{2} [-\cos\theta]_{\theta_1}^{\theta_2}$$

$$B = \frac{\mu_0 n I}{2} [\cos\theta_1 - \cos\theta_2]$$

25) சட்ட காந்தத்தின் பண்புகளை விவரித்து எழுதுக.

**பதில் :** 1. தடையின்றி தொங்க விடப்பட்ட சட்ட காந்தம் எப்போதும் வட- தென் திசையை நோக்கியே நிற்கும்.

2. ஈர்ப்பு விசை சட்ட காந்தத்தின் முனைகளில் வலிமையாகக் காணப்படும்.

3. ஒரு காந்தம் மற்றொரு காந்தத்தை அல்லது காந்தப் பொருட்களை தன்னை நோக்கி ஈர்க்கும்

4. சட்டகாந்தம் ஒன்றினை இரும்புத் துருவல்களில் தோய்த்து எடுக்கும் போது, அதன் முனைகளில் இரும்புத் துருவல்கள் அதிகமாக ஒட்டிக் கொள்ளும்.

5. காந்தத்தின் இரண்டு முனைகளும் சமமுனைவலிமையைப் பெற்றிருக்கும்.

6. சட்டகாந்தம் ஒன்றின் மொத்த நீளம் அதன் வடிவியல் நீளம் எனப்படும்.

7. காந்த முனைகளுக்கு இடையே உள்ள நீளம் காந்த நீளம் எனப்படும்.

8. காந்த நிலத்திற்கும் வடிவியல் நிலத்திற்கும் உள்ள தகவு  $\frac{5}{6} = 0.833$