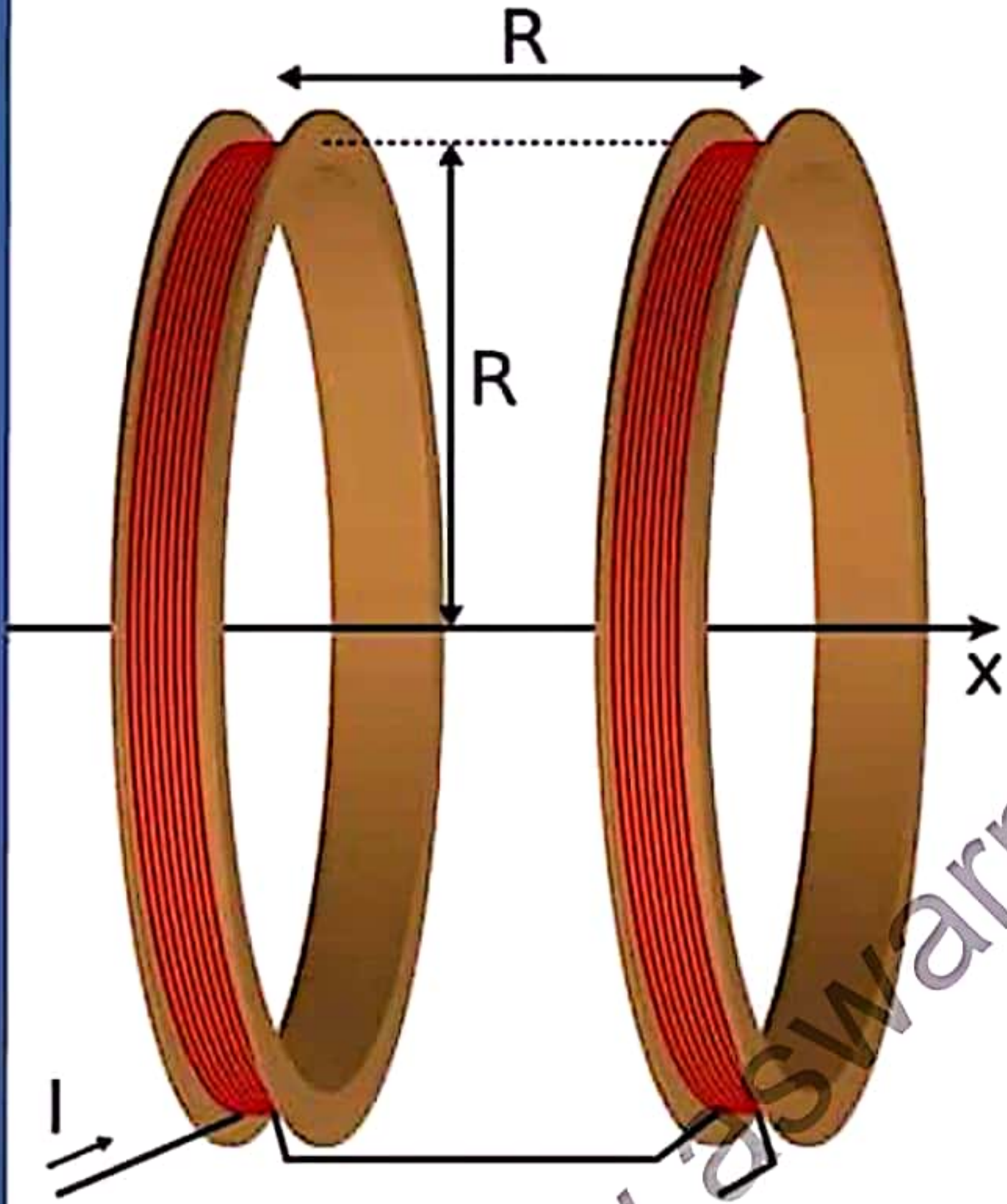




www.lankaedu.org



www.lankaedu.org
Service Through Education


G.C.E (Advanced Level)

பெளதிகவியல்

காந்தப்புலம்

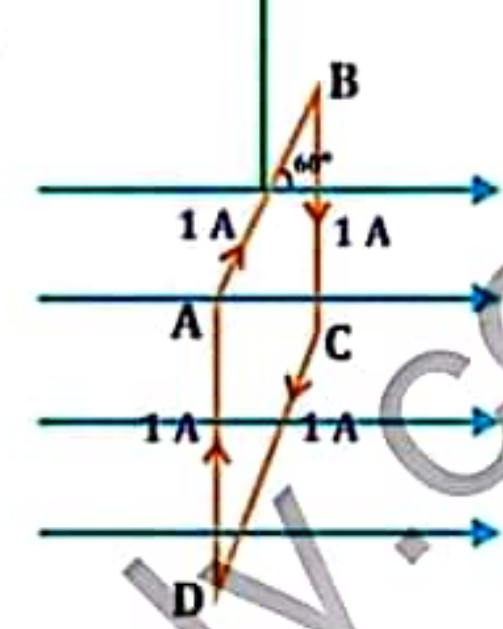
Magnetic Field

Structure

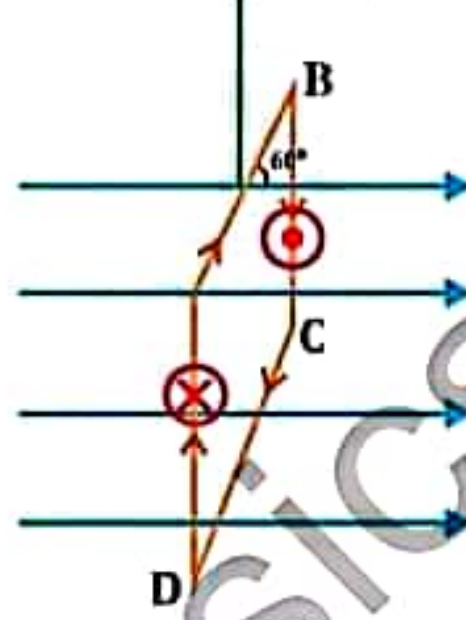
 0776619212



01) ABCD என்னும் செவ்வகச் சுருள் 4T பாய அடர்த்தி உள்ள காந்தப்புலத்தினுள் படத்தில் காட்டியவண்ணம் ஒரு மெல்லிய கம்பியால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. சுருளின் தளம் புலத்துடன் 60° கோணத்தை அமைக்கின்றது. $AD = BC = 8 \text{ cm}$, $AB = DC = 3 \text{ cm}$. சுருளில் உள்ள முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை 100.

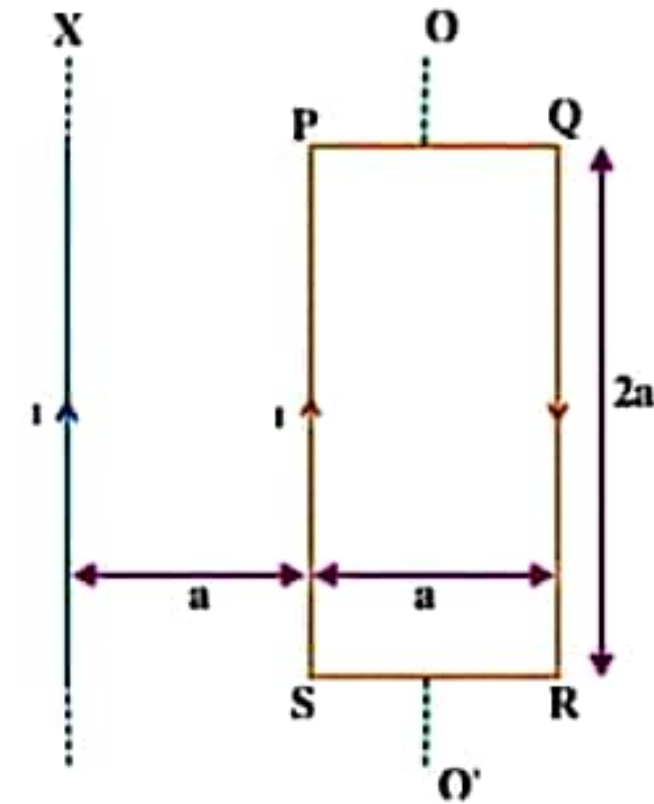


- AD யில் செயற்படும் விசையைக் கணிக்க.
 $F = BIl \Rightarrow F = 4 \times 1 \times 8 = 32 \text{ N}$
- இவ்விசையின் திசையை அறிவதற்கான விதியைக் கூறுக.
இடது கையின் மூன்று விரல்களும் செங்குத்தாக
- AD யிலும் BC யிலும் செயற்படும் விசைகளின் திசைகளைப் படத்தில் குறிக்க.



- சுருளின் ஆரம்பநிலையில் கடத்திகள்இல் செயற்படும் விசைகளின் தாக்கம் என்ன?
ஓர் இணை, $C = 32 \times 3 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} = 0.48 \text{ Nm}$
- தொங்கவிடப்பட்ட கம்பி முறுக்கற்றதெனின் சுருளுக்கு யாது நிகழும்?
சுருளின் நீளம் காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக ஓய்விற்கு வரும்.
- தொங்கவிடப்பட்ட கம்பி முறுக்குள்ளதெனின் சுருளுக்கு யாது நிகழும்?
சுருளில் தாக்கும் இணையும், இழை தொடுக்கும் மீளும் இணையும் சமனாக வரும் போது ஓய்விற்கு வரும்.

02) OO' என்ற அச்சப்பற்றிச் சுழலையிடப்பட்ட N எண்ணிக்கையான முறுக்குகளைக் கொண்ட $2a$ நீளமும் a அகலமும் உடையதுமான செவ்வகச்சுருள் ஒன்றும் X என்னும் மிகநீளமான நேரிய கடத்தியொன்றும் ஒரே தளமாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றினூடு படத்தில் காட்டிய திசைகளில் I மின்னோட்டம் பாய்கிறது. சுருளின் கிட்டிய பக்கம் நேரிய கடத்தியிலிருந்து a தூரத்தில் உள்ளது.



- பின்வருவனவற்றின் அலகுகளை எழுதுக.
 - காந்தப்பாயம் $-Wb$
 - காந்தப்பாய அடர்த்தி $-T$
 - காந்த உட்புகவிடுமியல்பு $-NA^{-2}$

b) X ஆல் PS, QR இலுள்ள புள்ளிகளில் ஏற்படும் காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவைகளை எழுதுக.

i. PS இலுள்ள புள்ளியில் $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$

ii. QR இலுள்ள புள்ளியில் $\frac{\mu_0 I}{4\pi a}$

c) X ஆல் PS, QR மீது உருற்றப்படும் விசைகளுக்கான கோவைகளை எழுதுக.

i. PS இல் :- $\frac{\mu_0 I^2 N}{\pi}$ ←

ii. QR இல் :- $\frac{\mu_0 I^2 N}{2\pi}$ →

d) X இலுள்ள மின்னோட்டத்தின் காரணமாக PQ, SR ஒவ்வொன்றிலும் விசைகள் தாக்குமா? அவ்விசைகளின் விளையுள் என்ன?

ஆம். விளையுள் விசை = 0

e) PQRS என்ற சுருளில் தாக்கும் விளையுள் விசையைக் காண்க.

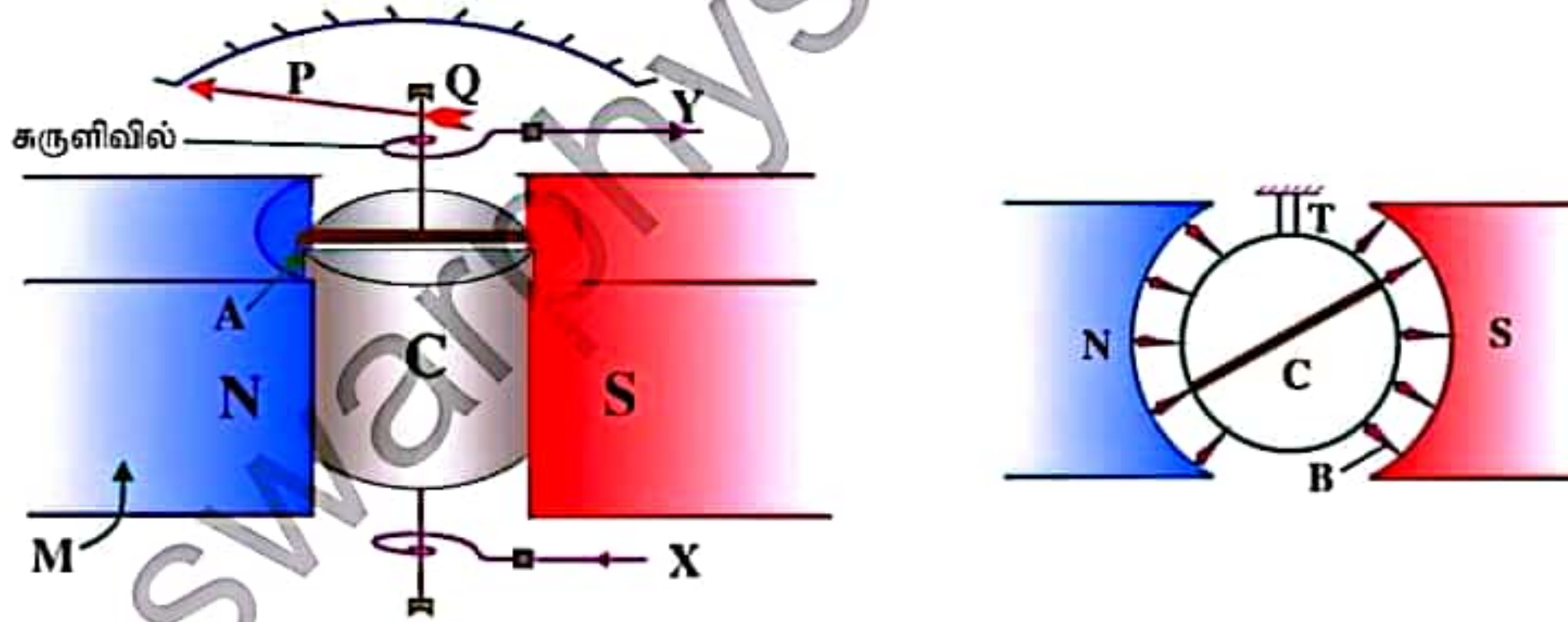
$$\frac{\mu_0 I^2 N}{2\pi} \leftarrow$$

f) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள நிலையில் சுருளின் சமநிலை உறுதியானதா? உறுதிச் சமநிலை

g) X இலுள்ள மின்னோட்டத்தின் திசை நேர்மாறாக்கப்படின் சுருளின் சமநிலை எவ்வகையானது? விளக்குக.

சிறிது திருப்பப்படின் சுருளானது சுழன்று ஊசலாடி QR பக்கம் X ற்கு அண்மையாக ஓய்விற்கு வரும்.

03)



அசையும் சுருள் கல்வனோமானியொன்றைப் படம் காட்டுகிறது. அதன் அருகிலுள்ள படம் ஆரையன் காந்தப்புலம் உருவாவதைக் காட்டுகிறது.

a. பின்வரும் கூறுகள் எதைக் குறிக்கின்றன எனக் கூறுக.

i) A :- சுருள்/ அலுமினிய உருவாக்கி

ii) M :- வலிமைமிக்க காந்தம்/ உருளைவடிவான முனைகளையுடைய காந்தம்

iii) C :- மெல்லிரும்பு உருளை

b. காந்தத்தினது முனைகளும் மெல்லிரும்புகமும் உருளைவடிவத்தில் இருப்பதற்கான காரணம் என்ன?

ஆரையன் காந்தப்புலத்தை உருவாக்க

c. சுருளானது N முறுக்குகளைக் கொண்டதாகவும் A பரப்புடையதாகவும் உள்ளது. சுருளைச் சூழவுள்ள காந்தப்புலத்தின் பாயஅடர்த்தி B ஆக உள்ளது. சுருளினூடு I மின்னோட்டம் பாயும்போது சுருளில் தாக்கும் இணை யாது?

$$G = NABI$$

- d. முறுக்கல் ஒருமை K உடைய சுருளில்லின் செயற்பாட்டினால் இவ்வினை நொதுமற்படுத்தப்படுமாயின் கல்வனோமானியில் ஏற்படும் திரும்பல் θ இற்கான கோவையை எழுதுக.

$$NABI = K\theta$$

$$\theta = \frac{NABI}{K}$$

- e. செவ்வகச் சுருளானது ஓர் அலுமினிய சட்டப்படலில் சுற்றப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு உலோகத்தாலான சட்டப்படலில் சுருளானது சுற்றப்பட்டிருப்பதன் நோக்கம் என்ன? தணிதலை ஏற்றத்த/ காட்டியில் உடனடியாக வாசிப்பை பெற

- f. இரு சுருளிலிற்களும் படத்தில் காட்டியுள்ளதுபோல் எதிரான திசையில் இணைக்கப்பட்டிருப்பதன் நோக்கம் என்ன? வெப்பநிலை மாற்றங்களால் சுருள் திரும்புவதைத் தடுக்க.

- g. அசையும் சுருள் கல்வனோமானியின் சுருளிலிற்களைத் தாங்கும் சட்டப்படலானது பித்தளை அல்லது அலுமினியத்தால் செய்யப்பட்டிருக்கும். அவை உருக்கினால் செய்யப்படுவதில்லை. ஏன்? காந்தப்புலத்தை சீரழித்துவிடும்.

- h. கல்வனோமானியானது ஒரு தடையைக் கொண்டிருக்கும். இத்தடை எவ்வாறு உருவாகிறது? சுருளின் தடை

- i. அசையும் சுருள் கல்வனோமானியின் உணர்திறன் S இற்கான கோவையை எழுதுக.

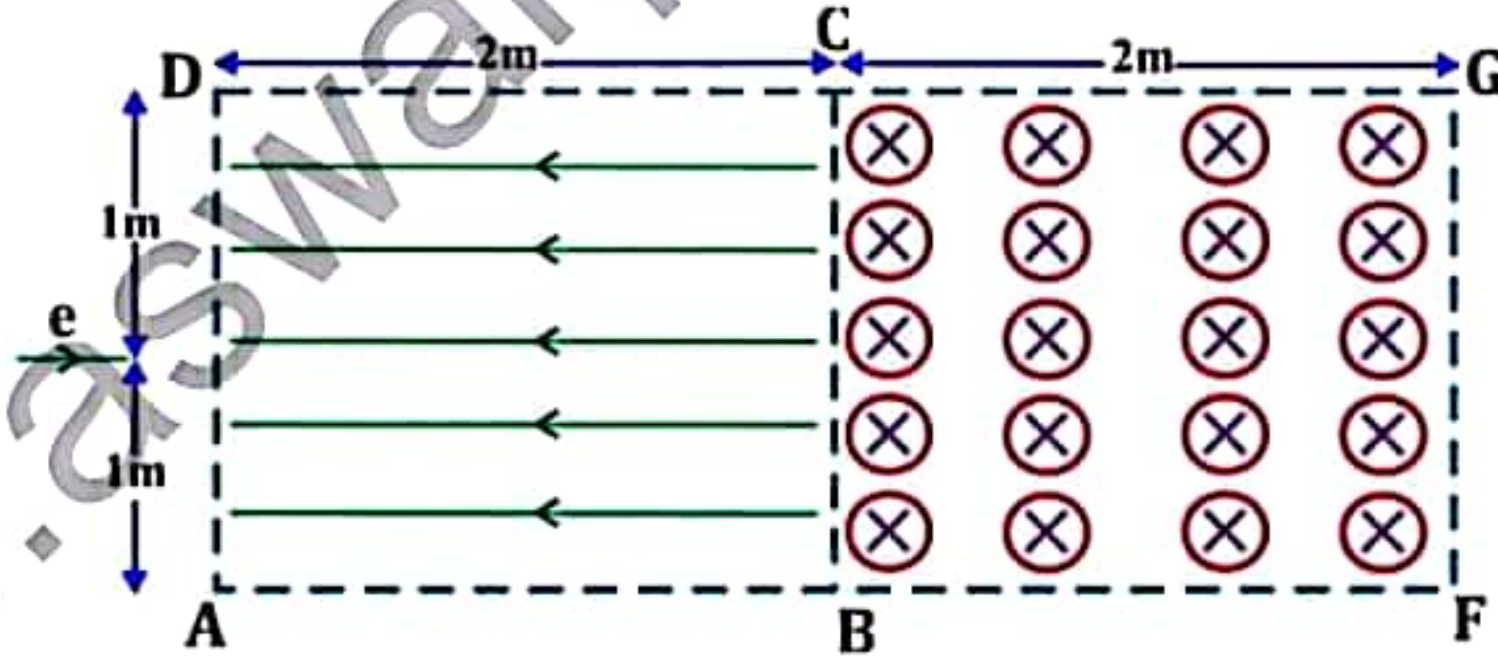
$$S = \frac{\theta}{I} = \frac{BAN}{K}$$

- j. உணர்திறன் குறைவாக உள்ள அசையும் சுருள் கல்வனோமானிகள் திருத்தமானவையாக இருக்கும். இதை விளக்குக. அவை உறுதி கூடியனவாக இருக்கும்.

- k. உருளைவடிவான மெல்லிரும்பகம் அகற்றப்படி மின்னோட்டம் I ஆனது திரும்பல் θ உடன் எவ்வாறு தொடர்புபட்டிருக்கும்?

$$I \propto \frac{\theta}{\cos\theta}$$

04)



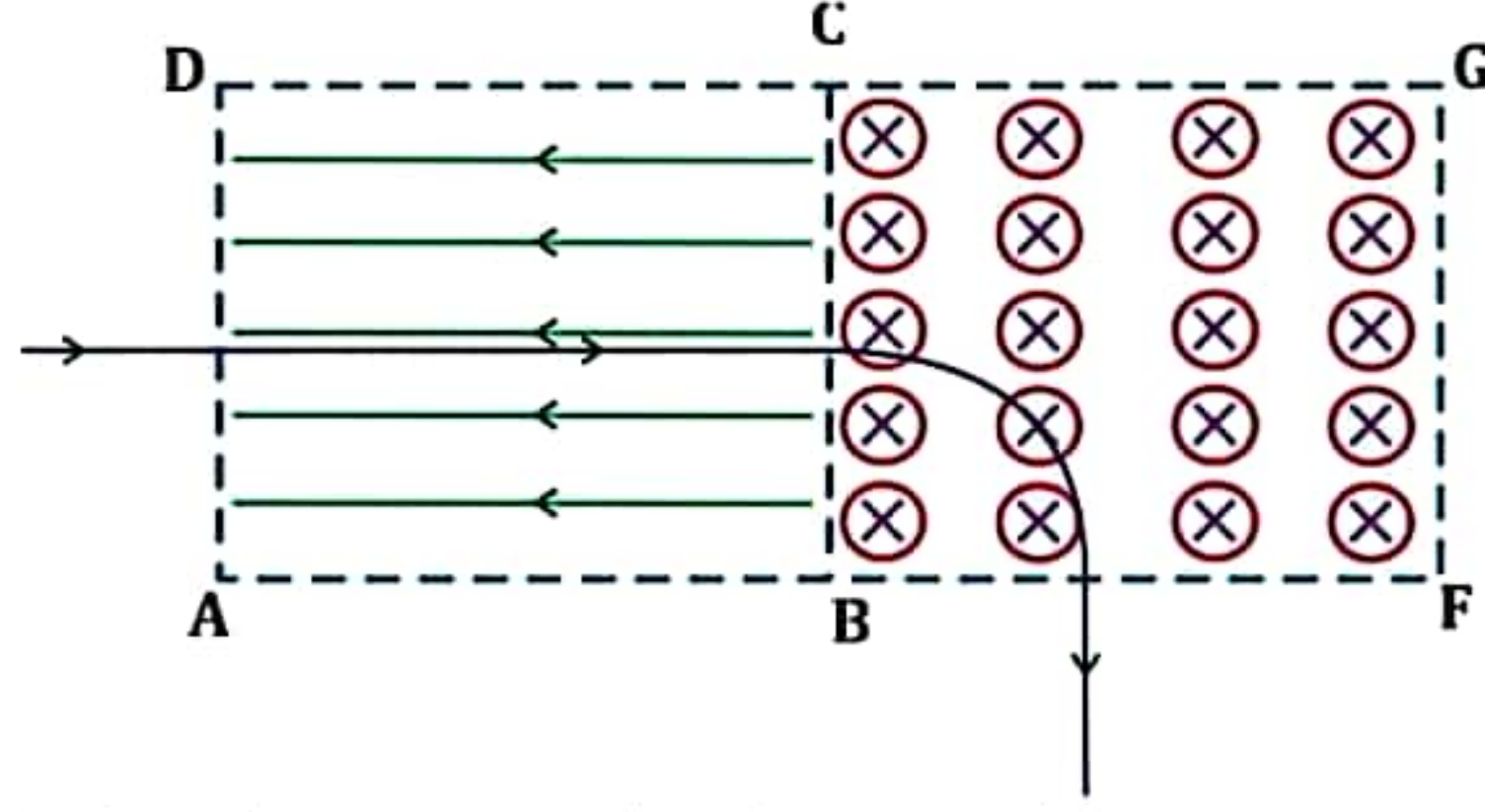
முதலில் புலமில்லாப் பிரதேசத்தில் $6 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$ மாறாக்கதியுடன் படத்தில் காட்டியுள்ள திசையில் செல்லும் ஓர் இலத்திரன் பின்னர் ஒரு சீரான மின்புலத்தினூடும் பின்னர் ஒரு சீரான காந்தப்புலத்தினூடும் செல்கிறது. மின்புலத்தினதும், காந்தப்புலத்தினதும் திசைகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன. மின்புலவலிமை 9000 NC^{-1} , காந்தப்புல அடர்த்தி $5.625 \times 10^{-4} \text{ T}$ ஆகும். இலத்திரனது திணிவும் ஏற்றமும் முறையே $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ உம் $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ உம் ஆகும்.

නොදන්නා දේ ඉගෙන ගමු, දන්නා දේ උගන්වමු.

தெரியாதவைகள் கற்றுக்கொள்ளோம், தெரிந்தவைகள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

a. இலத்திரனது பாதையை பருமட்டாக மேலேயுள்ள படத்திலே வரைந்து காட்டுக.



b. மின்புலத்தினுள் செல்லும்போது இலத்திரனில் தாக்கும் மின்விசையைக் காண்க.

$$F = QE$$

$$F = 1.6 \times 10^{-19} \times 9000$$

$$F = 14.4 \times 10^{-16} \text{N}$$

$$F = 1.44 \times 10^{-15} \text{N} \rightarrow$$

c. மின்புலத்தினுள் செல்லும்போது இலத்திரனின் ஆர்முடுகல் என்ன?

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{14.4 \times 10^{-16}}{9 \times 10^{-31}}$$

$$a = 1.6 \times 10^{15} \text{ms}^{-2} \rightarrow$$

d. காந்தப்புலத்தினுள் புகும்போது இலத்திரனின் வேகத்தைக் காண்க.

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$v^2 = 36 \times 10^{14} + 2 \times 16 \times 10^{14} \times 2$$

$$v = 10 \times 10^7 \text{ms}^{-1} \rightarrow$$

e. காந்தப்புலத்தை விட்டு வெளியேறும் போது இலத்திரனின் வேகம் என்ன? திசையைக் குறிப்பிடுக.

$$\text{வேகம்} = 1 \times 10^8 \text{ms}^{-1} \downarrow$$

f. காந்தப்புலத்தினுள் செல்லும்போது இலத்திரனது பாதையின் ஆரையைக் கணிக்க.

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

$$r = \frac{9 \times 10^{-31} \times 1 \times 10^8}{5.625 \times 10^{-4} \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$r = 1 \text{m}$$

g. காந்தப்புலத்தைவிட்டு வெளியேறும்போது இலத்திரன் B இலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கும்?

$$1 \text{m} \text{ இல்}$$

h. காந்தப்புலத்தினுள் இலத்திரன் இருக்கும் நேரம் என்ன?

$$\text{நேரம்} = \frac{\text{தூரம்}}{\text{கதி}}$$

$$= \frac{22 \times 1}{7} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{1 \times 10^8}$$

$$= \frac{11}{7} \times 10^{-8} \text{sec}$$

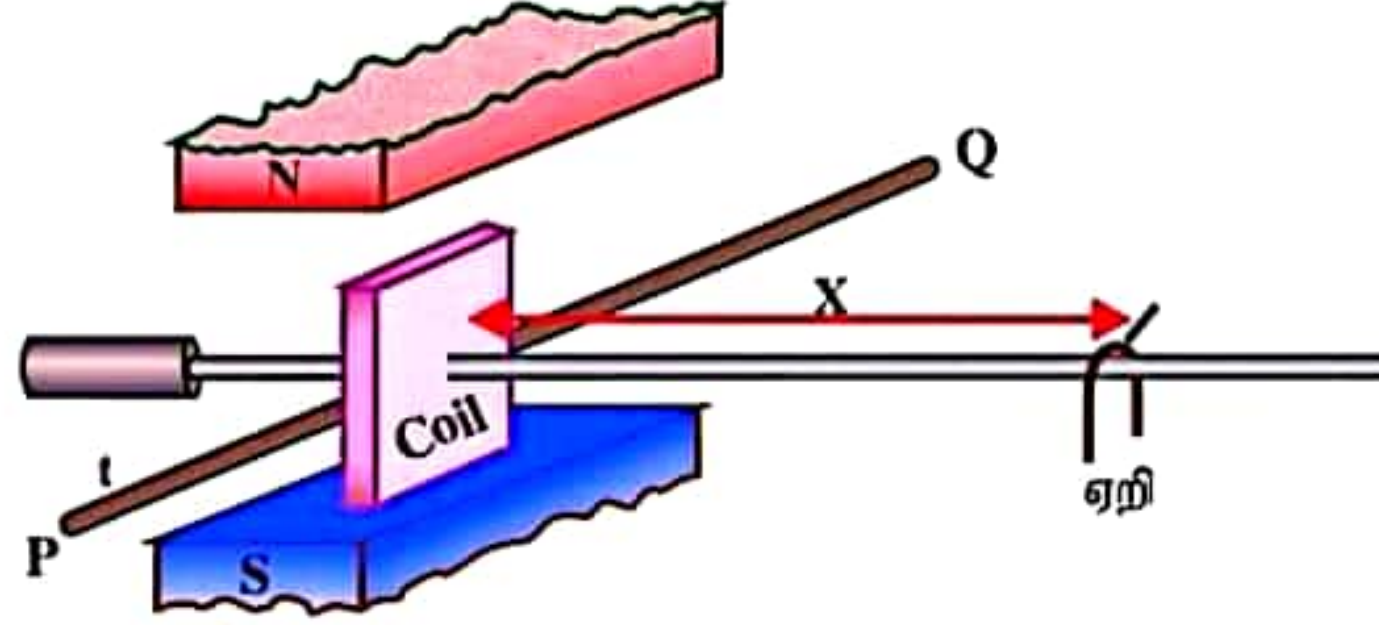
i. மின்புலத்தினுள் இலத்திரன் இருக்கும் நேரத்தையும் காண்க.

$$V = u + at$$

$$t = 25 \times 10^{-9} \text{s}$$

$$t = 25 \text{ns}$$

05)



L பக்கமுடைய சதுரச்சுருளொன்று N முறுக்குகளைக் கொண்டது. அது கிடை அச்ச PQ பற்றி சுயாதீனமாக சுழலக்கூடியதாக சுழலையிடப்பட்டுள்ளது. சுருளானது சீரான காந்தப்பாயவடர்த்தி B ஐ ஆக்கும் காந்தம் ஒன்றின் முனைவுகளுக்கிடையில் உள்ளது. சுருளுக்கு இணைக்கப்பட்ட கிடையான வளையொன்றிலுள்ள ஏறியை அசைப்பதன் மூலம் சுருளின் தளம் நிலைக்குத்தாகப் பேணப்படும். சுருளினூடு I மின்னோட்டம் பாயும்போது ஏறியை x தூரத்தில் வைப்பதன் மூலம் சுருள் நிலைக்குத்தாகப் பேணப்படுகிறது.

- சுருள் வைக்கப்பட்டுள்ள இடத்தில் காந்தப்புலத்தின் திசையைத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுக. N இலிருந்து S இற்கு நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி.
- ஏறியின் பக்கமாக இருந்து பார்க்கும்போது சுருளினூடு எச்சுழியில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது? வலஞ்சுழியாக
- சுருளில் தாக்கும் இணையின் பருமன் என்ன? இணை $G = NBIL^2$
- ஏறியின் திணிவு M எனின் அதனால் ஏற்படுத்தப்படும் திருப்பம் யாது? Mgx
- (c), (d) இல் பெற்ற பெறுமதிகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு சமன்பாட்டைப் பெற்று B ஐ எழுவாய் மாற்றுக.

$$NBIL^2 = Mgx$$

$$B = \frac{Mgx}{NIL^2}$$

$$B = \left(\frac{Mg}{NIL^2} \right) x$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$y = m x$$

ii) சுருளுக்கு மின்னோட்டம் மாறாமலின்னியக்கவிசையும் புறக்கணிக்கத்தக்க உட்தடையுமுடைய மின்கலமொன்றினால் வழங்கப்படுகிறது என்க. அதே வகைக் கம்பியாலான பின்வரும் சுருள்களைப் பயன்படுத்தும்போது x இற்கு யாது நிகழும் எனக் குறிப்பிடுக. காரணத்தை விளக்குக.

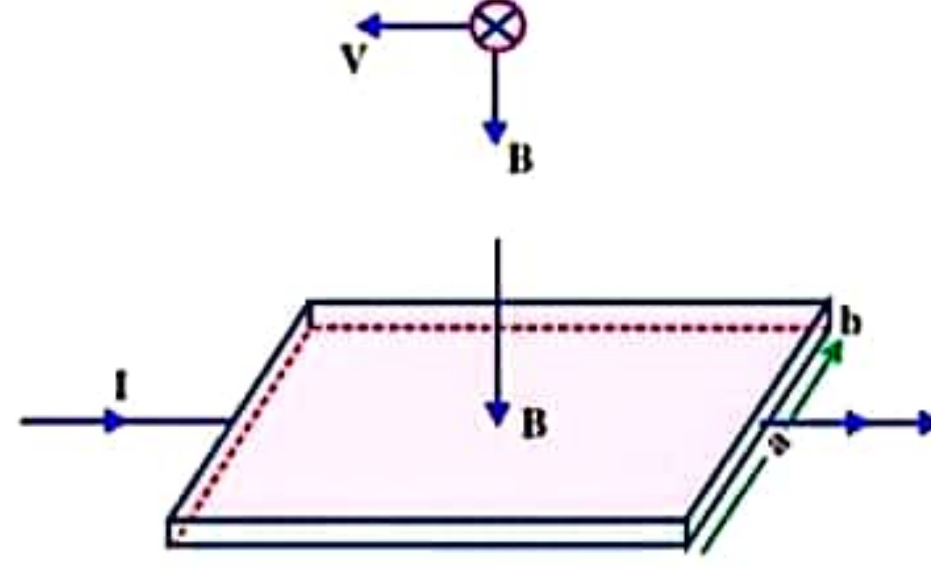
i) L பக்கமும் 2N முறுக்குகளையுமுடைய சுருள் x இரண்டு மடங்காகும்.

ii) $\frac{L}{2}$ பக்கமும் N முறுக்குகளையுமுடைய சுருள் $\frac{x}{4}$ ஆக மாறும்.

06) a) e ஏற்றமுடைய இலத்திரன் B காந்தப்பாய அடர்த்தியுடைய காந்தப்புலத்தில் v கதியுடன் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக இயங்கும்போது அதில் தாக்கும் காந்தவிசை F_M இற்கான கோவையை எழுதுக.

$$F_m = BeV$$

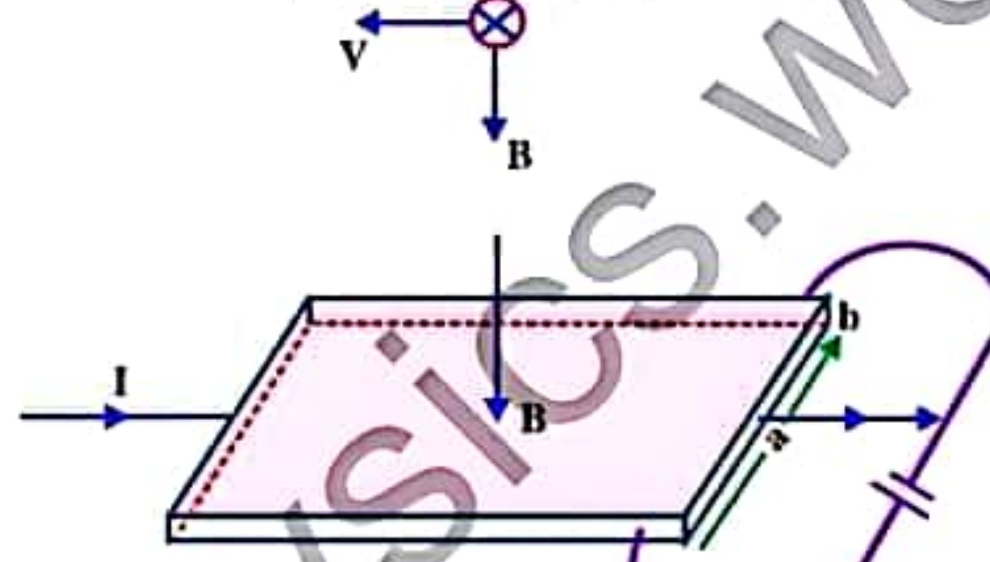
b) பகுதி (a) இல் இலத்திரனது இயக்கத்திசையும் புலத்தினது திசையும் படத்தில் காட்டியுள்ளது போல் இருப்பின் அப்படத்தில் இலத்திரனில் தாக்கும் விசையின் திசையைக் குறித்துக்காட்டுக.



⊗ திசையில் விசை காணப்படும்.

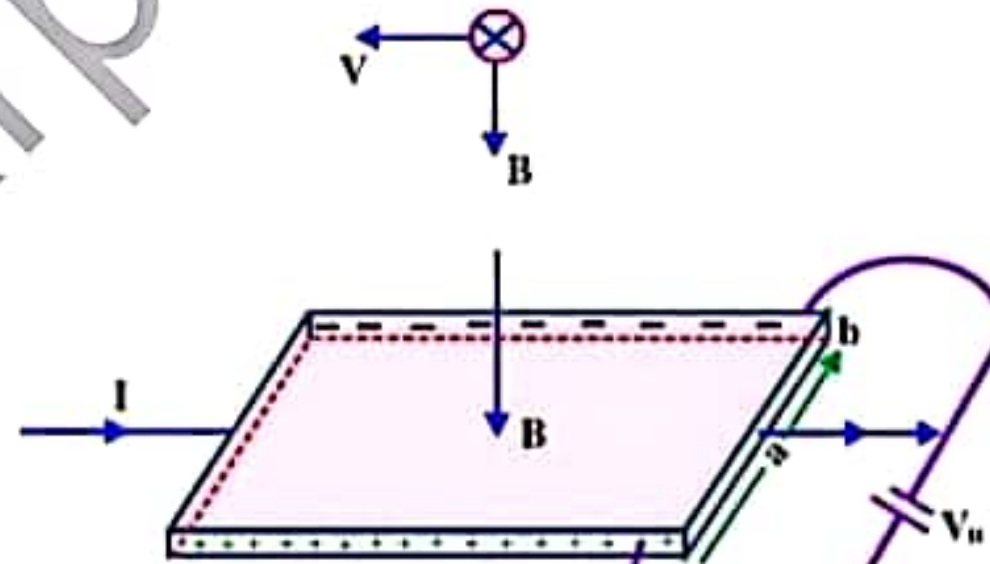
c) படத்தில் காட்டியுள்ளது போல செவ்வக உலோகச் சட்டமொன்றினூடு I மின்னோட்டம் பாய்கிறது. அவ்விடத்தில் கீழ்நோக்கி ஒரு காந்தப்புலம் உள்ளது. (மேல்முகத்திற்கு செங்குத்தாக) சட்டத்தின் ஓரலகுக் கனவளவிலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை n ஆகும்.

i) எம்முகங்களுக்கிடையில் ஹோலின் அழுத்த வேறுபாடு (Hall Potential difference) உண்டாகும். அவ்விரு முகங்களையும் படத்தில் நிழல் கூறிட்டுக் காட்டுக.



⊗ திசையில் விசை காணப்படும்.

ii) இவ்வழுத்த வேறுபாட்டின் முனைவுத்தன்மையை \oplus, \ominus எனத் தெளிவாகப் படத்தில் குறிக்க.



⊗ திசையில் விசை காணப்படும்.

iii) ஹோலின் அழுத்த வேறுபாடு காரணமாக இலத்திரனில் தாக்கும் மின்விசை F_E இற்கு ஹோலின் அழுத்த வேறுபாடு V_H சார்பாக ஒரு கோவையை எழுதுக.

$$F_E = Ee$$

$$F_E = \frac{V_H}{a} \cdot e$$

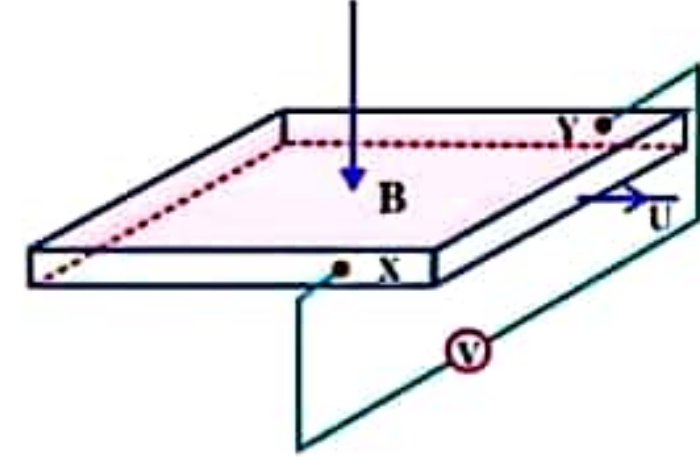
iv) ஹோலின் அழுத்த வேறுபாடு V_H இற்கு ஒரு கோவையை எழுதுக.

$$V_H = \frac{F_E \cdot a}{e}$$

v) வழமையாக ஹோலின் விளைவை விளக்குவதற்கான பரிசோதனைகளில் உலோக மாதிரிக்குப் பதிலாக அரைக்கடத்தியே பயன்படுத்தப்படும். ஏனென விளக்குக.

Hall Voltage V_H விரைவாகப் பெறப்படும்.

d) இப்போது உலோகச்சட்டமானது X, Y என்னும் நிலையான தூரிகைகளைத் தொடுமாறு வைக்கப்பட்டு u வேகத்துடன் அசைக்கப்படுகிறது. வோல்ட்ஜென்மான்னி $5\mu\text{V}$ வாசிப்பைக் காட்டுகிறது. $u = 6\text{mms}^{-1}$, $a = 40\text{mm}$

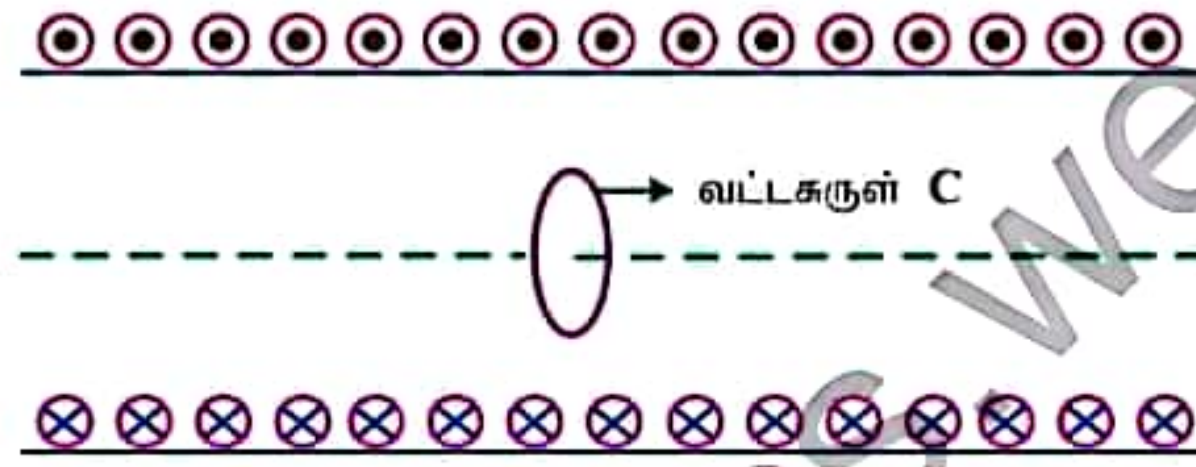


i. அழுத்தவேறுபாட்டின் முனைவுத்தன்மையை \oplus , \ominus எனக் குறிப்பிடுக.
y தட்டு + ஆகவும், x தட்டு - ஆகவும் காணப்படும்.

ii. புலத்தின் காந்தப்பாய அடர்த்தி B ஐத் துணிக.

$$\begin{aligned} E &= Blu \rightarrow B = \frac{E}{lu} \\ &= \frac{5 \times 10^{-6}}{40 \times 10^{-3} \times 6 \times 10^{-3}} \\ &= \frac{5}{240} \\ &= \frac{1}{48} \text{ T} \end{aligned}$$

07)



N முறுக்குகளைக் கொண்டதும் A பரப்பையுடையதுமான சிறிய தட்டையான வட்டச்சுருளொன்று அலகு நீளத்திற்கு n முறுக்குகளைக் கொண்ட வரிச்சுருளொன்றினுள் அதனது தளம் வரிச்சுருளின் அச்சக்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாறும் வரிச்சுருளின் மையத்தில் தனதுமையம் இருக்குமாறும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. வட்டச்சுருளின் தடை R வரிச்சுருளினூடான மின்னோட்டம் t செக்கனில் பூச்சியத்திலிருந்து I இற்கு சீராக அதிகரிக்கிறது.

a) C யினூடு செல்லும் அதியுயர் காந்தப்பாயம் என்ன?

$$B_{\text{max}} = \mu_0 In$$

b) இந்நேரப்பகுதியில் சுருளில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை யாது?

$$\begin{aligned} E &= \frac{d\phi}{dt} = NA \frac{dB}{dt} \\ &= AN \frac{\mu_0 In}{t} \\ E &= \frac{\mu_0 InNA}{t} \end{aligned}$$

c) இக்காலப்பகுதியில் சுருளினூடு பாயும் ஓட்டம் என்ன?

$$\begin{aligned} I &= \frac{E}{R} \\ I &= \frac{\mu_0 InNA}{tR} \end{aligned}$$

d) சுருளினூடு பாயும் மொத்த ஏற்றம் என்ன?

$$\begin{aligned} Q &= It \\ Q &= \frac{\mu_0 InNA}{R} \end{aligned}$$

e) சுருளில் பிறப்பிக்கப்பட்ட மொத்தவலு என்ன?

$$P = I^2 R$$

$$P = \left(\frac{\mu_0 I n N A}{t R} \right)^2 \cdot R$$

$$P = \frac{\mu_0^2 I^2 n^2 N^2 A^2}{t^2 R}$$

f) இவ்வலு எங்கிருந்து பெறப்பட்டது?

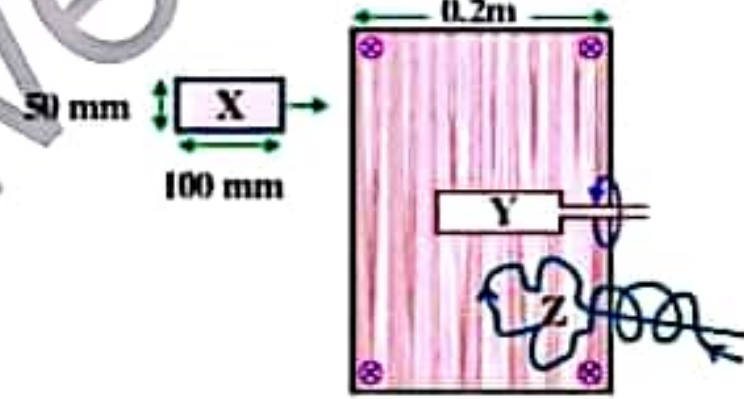
வரிச்சுருளின் ஊடான மின்னோட்டத்திலிருந்து

g) வட்டச்சுருளினூடான மின்னோட்டத்தின் திசையைப்படத்தில் குறித்துக் காட்டுக. இத்திசை வரிச்சுருளினூடான மின்னோட்டத்தின் திசையிலா அல்லது எதிர்த்திசையிலா? எதிர்த்திசையில் அல்லது இடஞ்சுழியாக

h) வட்டச்சுருளினூடான மின்னோட்டத்தை I இலிருந்து 0 இற்கு ts இல் குறைத்தால் வட்டச் சுருளினூடு எத்திசையில் மின்னோட்டம் தூண்டப்படும்? வலஞ்சுழியாக

i) வரிச்சுருளினூடாக மின்னோட்டம் மாறாதிருக்க வட்டச்சுருளில் ஒரு மின்னியக்கவிசை தூண்டப்பட வேண்டுமாயின் என்ன செய்ய வேண்டும்? நிலைக்குத்து அச்சுப்பற்றி சுழற்ற வேண்டும்.

08) நிழற்கூறிடப்பட்ட பிரதேசத்தில் தாளக்குச் செங்குத்தாக உள்ளோக்கி 2 T காந்தப்புலம் உள்ளது. அப்பிரதேசத்திற்கு வெளியே காந்தப்புலம் பூச்சியமாகும். X, Y, Z என்பன கடத்தும் கம்பியிலான தடங்களாகும்.



a) தடம் X ஆனது விறைப்பான செவ்வகமாகும். அது கடதாசியின் தளத்தில் உள்ளது. அது 50mm x 100mm பரிமாணங்களையுடையது. அதன் தடை 0.5Ω ஆகும். அது 20mms⁻¹ மாறாவேகத்துடன் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அசைக்கப்படுகிறது. t = 0 இல் அதன் முன் ஓரம் புலத்தினுள் புகுகிறது.

i) தடத்துடன் இணையும் அதியுயர் காந்தப்பாயம் என்ன?

$$\phi = 100 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^{-3} \times 2$$

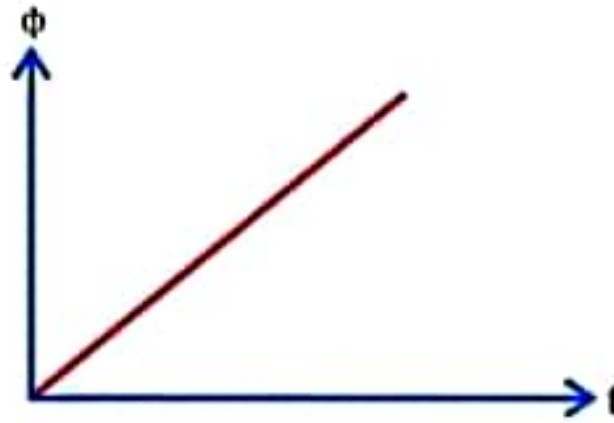
$$\phi = 1 \times 10^{-2} \text{ T}$$

$$\phi = 0.01 \text{ T}$$

ii) தடத்துடன் இணையும் காந்தப்பாயம் உயர்வாக வரும் நேரம் என்ன?

$$t = \frac{100 \text{ mm}}{20 \text{ mms}^{-1}} = 5 \text{ sec}$$

iii) நேரத்துடன் தடத்துடன் இணையும் காந்தப்பாயம் மாறுவதைக் காட்டும் வரைபை வரைக.



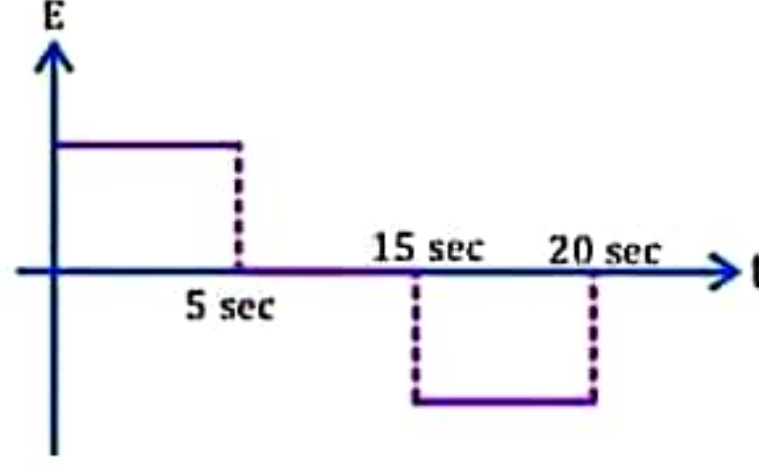
iv) தடத்தில் தூண்டப்படும் அதியுயர் தேறிய மி.இ.வி என்ன?

$$E = \frac{d\phi}{dt}$$

$$E = \frac{0.01}{5}$$

$$E = 0.002 \text{ V}$$

v) தடத்தில் தூண்டப்படும் மி.இ.வி நேரத்துடன் மாறுவதைக் காட்டும் வரைபை வரைக.



vi) தடத்திலுள்ள அதியுயர் மின்னோட்டத்தைக் காண்க.

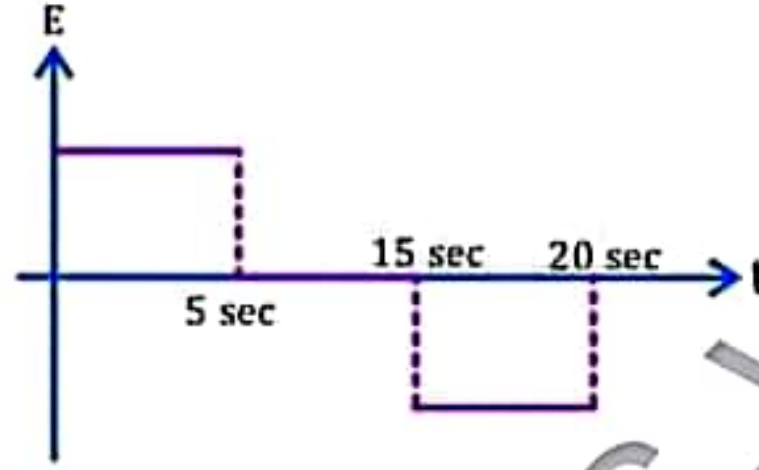
$$I_{\max} = \frac{E}{R}$$

$$I_{\max} = \frac{0.002}{0.5 \Omega} = \frac{2}{500} = \frac{4}{1000}$$

$$I_{\max} = 0.004 \text{ Amp}$$

$$I_{\max} = 4 \mu \text{ Amp}$$

vii) தடத்திலுள்ள மின்னோட்டம் நேரத்துடன் மாறுவதைக் காட்டும் வரைபினை வரைக.



b) Y என்பது X இனது பரிமாணங்களையுடைய ஒரு தடமாகும். Y ஆனது புலத்திற்குச் செங்குத்தான ஒரு அச்சுபற்றி f மீட்டரனுடன் சுழற்றப்படுகிறது. $t = 0$ இல் தடத்தின் நீளம் தாளின் தளத்தில் உள்ளது.

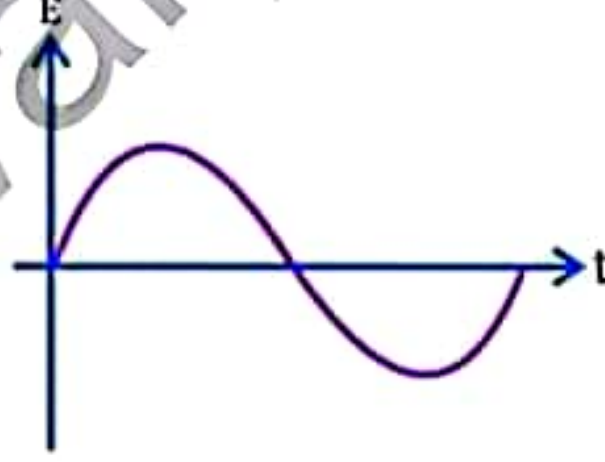
i. தடத்தில் தூண்டப்படும் அதியுயர் மி.இ.வி க்கு f இன் சார்பில் ஒரு கோவையைப் பெறுக.

$$E = AB\omega$$

$$E = AB \cdot 2\pi f$$

$$E = 2\pi ABf$$

ii. தடத்தில் தூண்டப்படும் மி.இ.வி ஆனது நேரத்துடன் மாறுவதைக் காட்டும் பருமட்டான வரைபை வரைக.



iii. 3V இடைவர்க்கமுலப் பயப்பைப் பெறவேண்டுமாயின் அதியுயர் பயப்பு என்னவாக இருக்க வேண்டும்?

$$V_{r.m.s} = 3V$$

$$V_{r.m.s} = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$$

$$V_{\max} = 3\sqrt{2} V$$

iv. மேலே (iii) இல் குறிப்பிடப்பட்ட பயப்பைப் பெறுவதற்குத் தேவையான சுழற்சிவீதம் என்ன?

$$3\sqrt{2} = 2\pi ABf$$

$$3\sqrt{2} = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-3} \times 2 \times f$$

$$f = \frac{3\sqrt{2} \times 7}{44 \times 5000 \times 2 \times 10^{-6}}$$

c) தடம் Z ஆனது 0.44m நீளமுடைய வளைதகு கம்பியாலானது. அது கடதாசியின் தளத்திலுள்ள ஒப்பமான மேற்பரப்பில் ஓய்ந்துள்ளது. இப்போது தடத்தினூடு 2A மின்னோட்டம் செலுத்தப்படுகிறது.

i. அப்போது யாது நிகழும்?
அது வட்டமாக மாறும்

ii. தடத்தில் தாக்கும் இழுவையைக் காண்க.
வட்ட ஆரை r என்க.

$$2\pi r = 0.44$$

$$2 \times \frac{22}{7} \times r = 44 \times 10^{-2}$$

$$r = 7 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$F = BIl$$

$$= 2 \times 2 \times 14 \times 10^{-2}$$

$$= 2 \times 28 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$F = 2T$$

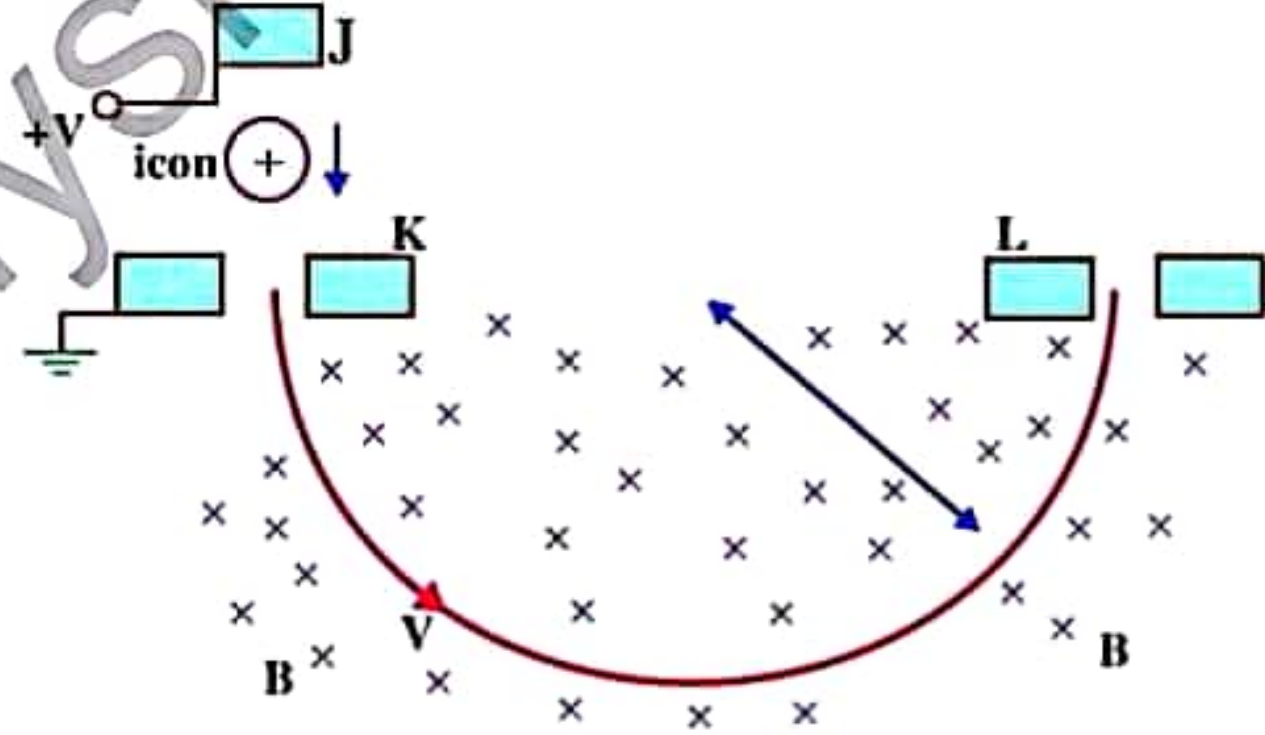
$$T = 28 \times 10^{-2} \text{ N}$$

09) ஒரே மூலகத்தின் வெவ்வேறு சமதானிகளின் அயன்களின் திணிவை ஒப்பிடுவதற்குப் பயன்படும் கருவியொன்றைப் படம் காட்டுகிறது.

ஒரு பரிசோதனையில் e ஏற்றமும் M திணிவுமுடைய மக்னீசியம் அயன்கள் குடான முதல் J இலிருந்து V அழுத்தவேறுபாட்டினால் ஆர்முடுக்கப்பட்டு பிளவு K இனூடாக u கதியுடன் செலுத்தப்படுகின்றன.

பின்னர் அவை மாறாக்கதி V உடன் சீரான காந்தப்பாயவடர்த்தி B உடைய

காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக r ஆரையுடைய வட்டப்பாதையில் இயங்குகின்றன.



a. U, e, v, M என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைப் பெறுக.

$$\frac{1}{2}Mu^2 = Ve$$

$$u = \sqrt{\frac{2Ve}{M}}$$

b. M, U, B, e, r என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைப் பெறுக.

$$Beu = \frac{Mu^2}{r}$$

$$r = \frac{Mu}{Be}$$

c. (a), (b) இல் பெற்ற கோவைகளிலிருந்து U ஐ நீக்கி ஒரு கோவை பெறுக.

$$r = \frac{M}{Be} \sqrt{\frac{2Ve}{M}}$$

$$r = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2VM}{e}}$$

d. கீழேயுள்ள ஆள்கூற்றுத் தளத்தில் M எதிர் $\frac{1}{V}$ வரைபை பருமட்டாக வரைக.

$$r = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2VM}{e}}$$

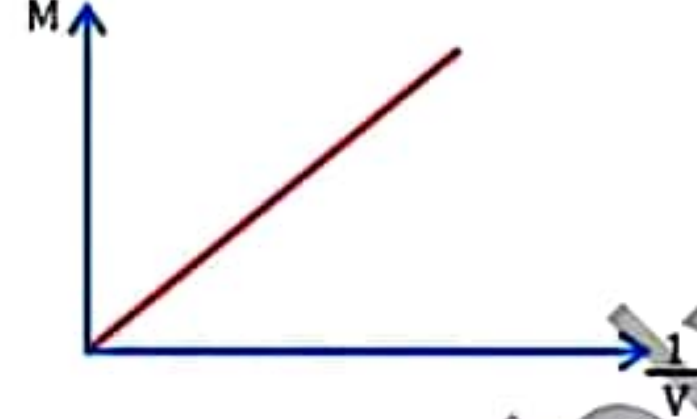
$$r^2 = \frac{1}{B^2} \cdot \frac{2VM}{e}$$

$$\frac{B^2 r^2 e}{2} \cdot \frac{1}{V} = M$$

$$M = \left(\frac{B^2 r^2 e}{2} \right) \cdot \frac{1}{V}$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$y = m x$$



e. P என்னும் ஒரு சமதானியின் அணுத்திணிவு $39.8 \times 10^{-27} \text{ kg}$ அதற்கு ஒத்த வரைபிலுள்ள புள்ளியின் x ஆள்கூறு 1.072 KV^{-1} ஆகும். Q என்னும் வேறு ஒரு சமதானிக்கு ஒத்த வரைபிலுள்ள புள்ளியின் x ஆள்கூறு 1.156 KV^{-1} ஆகும்.

i. வரைபின் படித்திறன் யாது?

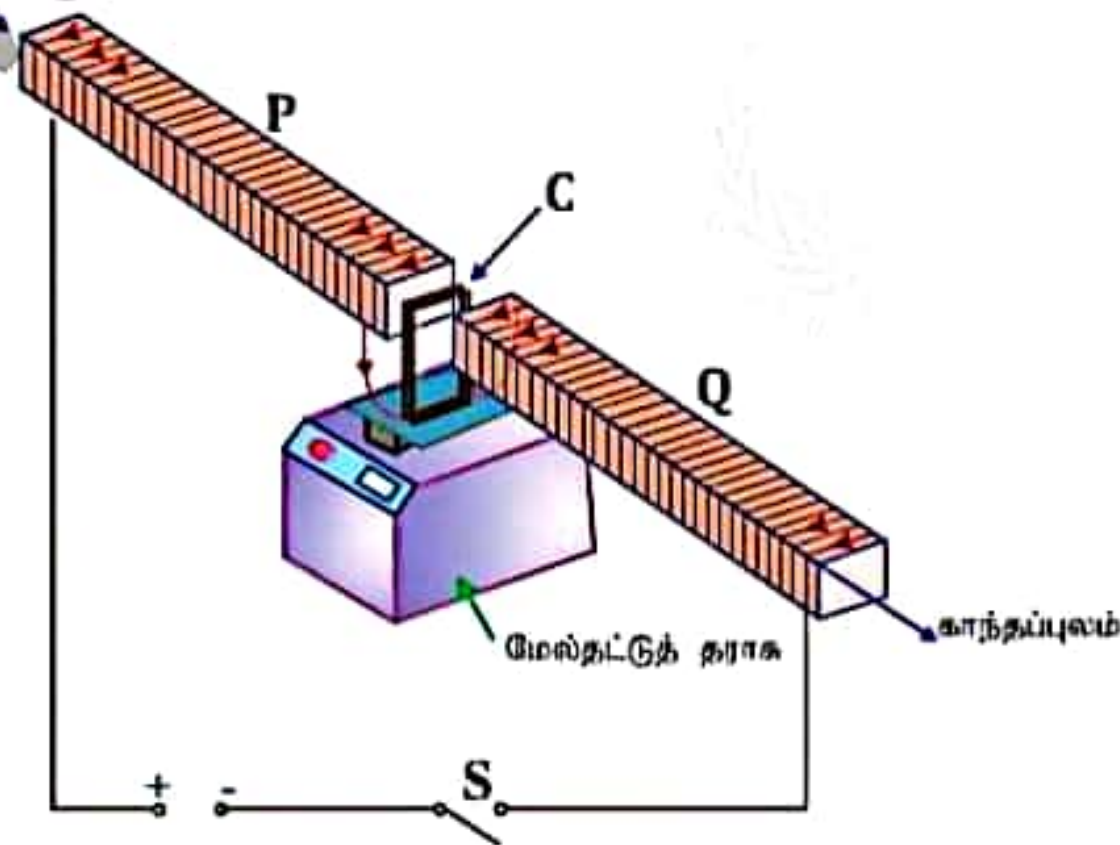
$$\text{படித்திறன் } m = \frac{B^2 r^2 e}{2}$$

ii. சமதானி Q இன் படித்திறன் யாது?

$$\frac{39.8 \times 10^{-27}}{1.072} = \frac{M'}{1.156}$$

$$M' = \frac{1.156 \times 39.8 \times 10^{-27}}{1.072} \text{ kg}$$

10)



காந்தப்புலத்தினுள் மின்னோட்டத்தைக் காலும் கடத்தியில் தாக்கும் விசையை அளப்பதன் மூலம் மின்னோட்டத்தைத் துணிவதற்கான ஒழுங்கமைப்பைப் படம் காட்டுகிறது.

P, Q என்பன இரு நீளமான மெல்லிய வரிச்சுருள்களாகும். அவை சதுரக் குறுக்குவெட்டுடையவை. அவை ஒரே பொது அச்சையுடையன. அவற்றிற்கிடையில் சிறிய வளி இடைவெளி உள்ளது.

ஒரு செவ்வகச் சுருள் C யானது இவ்விடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சுருள் ஒரு மேல் தட்டுத் தராசில் தாங்கப்பட்டுள்ளது. இத்தராசு கிட்டிய மில்லிகிராமுக்கு திணிவை அளக்கக் கூடியது. வரிச்சுருள்களும் செவ்வகச்சுருளும் தொடராக உள்ளன. எனவே ஆளியிடப்படும் போது ஒவ்வொன்றும் ஒரே மின்னோட்டத்தைக் காவுகின்றன.

a. தராசினால் கண்டுபிடிக்கக்கூடிய மிகக் குறைந்த விசை என்ன?

$$\frac{1 \times 10^{-3}}{100} = 1 \times 10^{-5} \text{ N}$$

b. மின்னோட்டம் ஆளியிடப்படும் போது படத்தில் காட்டியுள்ளது போல் காந்தப்புலத்தினதும் மின்னோட்டத்தினதும் திசை அமைகிறது.

i) ஆளியிடப்படும் போது தராசில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கூறி விளக்குக. தராசின் வாசிப்பில் மாற்றம் ஏற்படாது.

ii) காந்தப்புலத்தில் உள்ள மின்னோட்டத்தைக் காவுக் கடத்தியில் தாக்கும் விசைக்கான கோவையை எழுதுக.

$$F = BIl \sin \theta$$

$$\theta = 90^\circ \text{ ஆயின்}$$

$$F = BI$$

iii) ஒவ்வொரு வரிச்சுருளும் மீற்றருக்கு 1200 முறுக்குகளையுடையது. வளியின் உட்புகவிடுமியல்பு $1.3 \times 10^{-6} \text{ Hm}^{-1}$. 0.5A மின்னோட்டம் பாயும்போது காந்தப்பாய அடர்த்தியைத் துணிக.

$$B = \mu_0 nI$$

$$B = 1.3 \times 10^{-6} \times 1200 \times 0.5$$

$$B = 1.3 \times 12 \times 0.5 \times 10^{-4} \text{ T}$$

$$B = 7.8 \times 10^{-4} \text{ T}$$

iv) புலத்தினுள்ள C இனது கிடையான நீளம் 5cm எனின் சுருளின் ஒவ்வொரு முறுக்கிலுமுள்ள விசையைக் காண்க.

$$F = BI$$

$$F = 7.8 \times 10^{-4} \times 0.5 \times 5 \times 10^{-2}$$

$$F = 7.8 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-1} \times 5 \times 10^{-2} = 197 \times 10^{-7} \text{ N}$$

$$F = 1.95 \times 10^{-5} \text{ N}$$

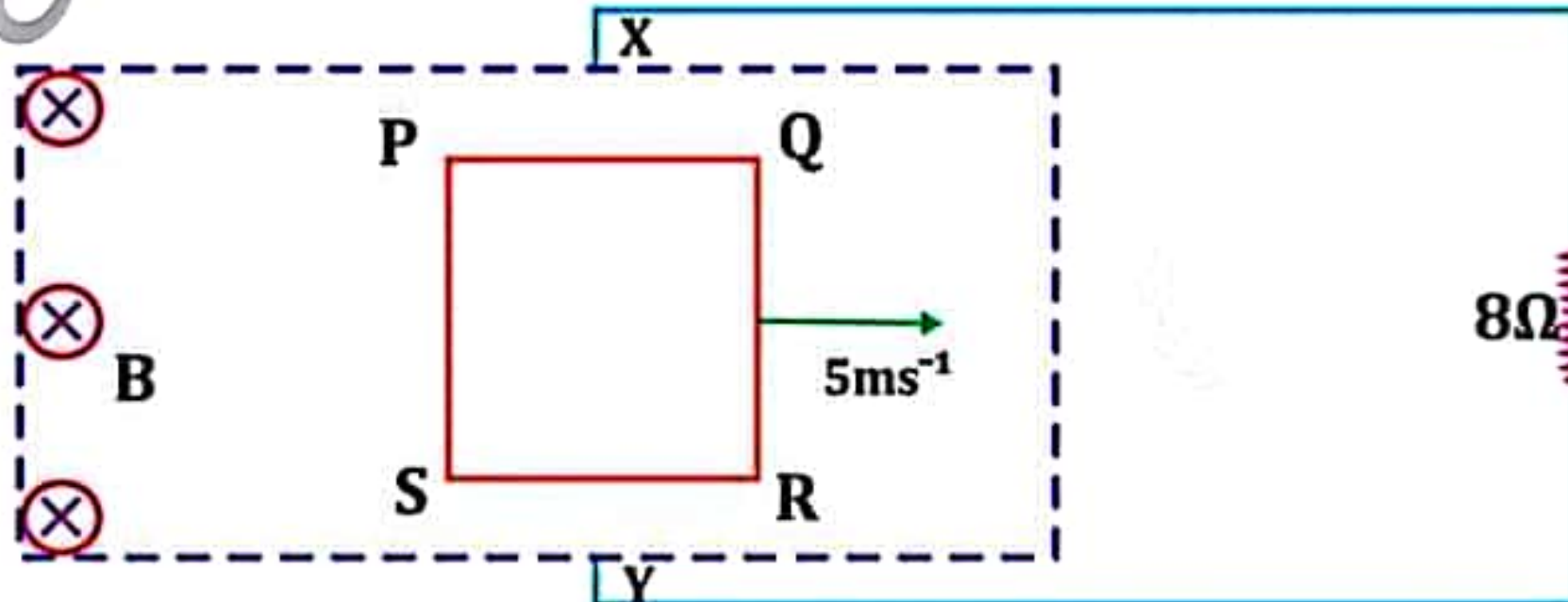
c. 0.5A மின்னோட்டத்தை $\pm 2\%$ இற்கு அளக்கக்கூடியதாக பரிசோதனையை வடிவமைக்க வேண்டியுள்ளது. இதற்கு விசையின் அளவீட்டிலும் அதே திருத்தம் தேவைப்படுகிறது.

i) இத்திருத்தத்தில் அளக்கக்கூடிய இழிந்தவிசை யாது?

$$3.9 \times 10^{-7} \text{ N}$$

ii) இவ்விசையை உண்டாக்கத் தேவையான முறுக்குகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க. 50 சுருள்கள்

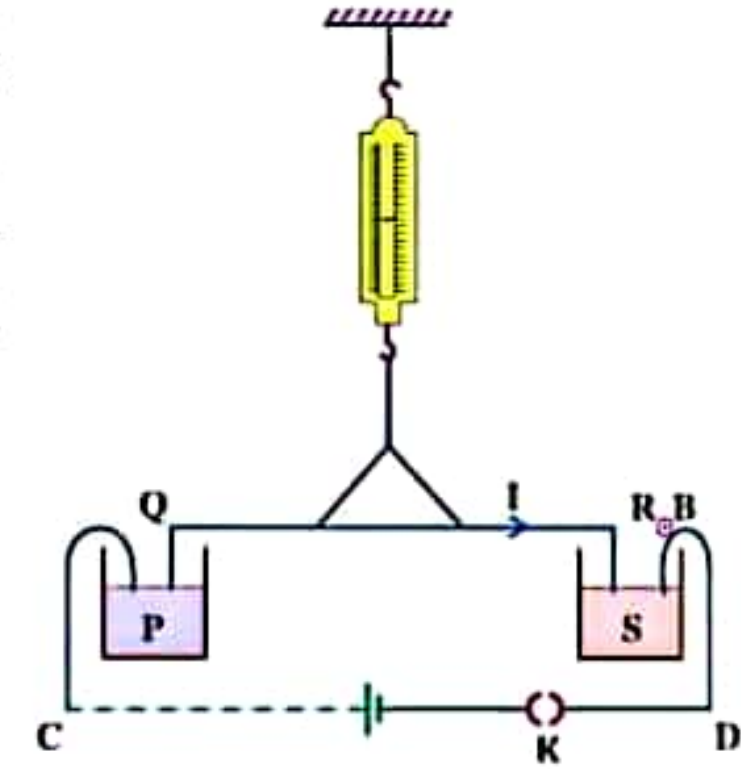
11)



PQRS என்பது கிடையான உலோகச் சட்டப்படலாகும். அதன் பக்கம் 0.2m ஆகும். அது கிடைத்திசையில் 5 ms^{-1} வேகத்துடன் அசைகிறது. அது சீரான நிலைக்குத்துக் காந்தப்புலத்தினுள் (நிழல் கூறிடப்பட்டுள்ளது) அசைகின்றது. காந்தப்புலத்தின் பாயவடர்த்தி 0.1 T ஆகும்.

- a. பக்கம் QR இல் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை யாது?
 $E = BIV$
 $E = 0.1 \times 0.2 \times 5$
 $E = 0.1 \text{ V}$
- b. படலின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை யாது?
 $PQ - 0 \text{ V}$
 $PS - 0.1 \text{ V}$
 $SR - 0 \text{ V}$
- c. முழுச்சட்டப்படலிலும் தேறும் மின்னியக்கவிசை யாது?
 0 Voltage
- d. படலின் ஒவ்வொரு பக்கமும் 2Ω தடையுடையது எனின் PQ, RS இன் நடுப்புள்ளிகள் X, Y இற்கு இணைக்கப்பட்ட 8Ω தடையினூடான மின்னோட்டம் யாது?
 $I' = \frac{0.1}{10} = 0.01 \text{ Amp}$
- e. அப்போது PS, QR என்பவற்றினூடான மின்னோட்டம் என்ன?
 0.005 Amp
- f. PS, QR இல் தாக்கும் விசைகளின் விளையுள் யாது?
 $2 \times 10^{-4} \text{ N}$
 $(F = 2Bil \text{ எனப் பிரதியிடுக.)}$
- g. மாறாவேகத்துடன் படலை இயங்கச் செய்யத் தேவையான வலு யாது?
 $P = F.V$
 $P = 2 \times 10^{-4} \times 5$
 $P = 1 \times 10^{-3} \text{ w}$

12) PQRS கம்பிச் சட்டகம் உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு QR கிடையாக அமையக்கூடியவாறு காவலி இழையைக் கொண்டு விற்றராசில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. கம்பிச் சட்டகத்தின் ஊடாக ஓட்டம் பாயக்கூடியவாறு P, S அந்தங்கள் இரசப் பாத்திரங்கள் இரண்டினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளன. CD கம்பிப் பகுதி QR இலிருந்து அமைந்துள்ளது.



- i) கம்பிச் சட்டகத்தின் தளத்துக்குச் செங்குத்தாக B பாயவடர்த்தியைக் கொண்ட சீரான காந்தப்புலமொன்று உள்ளபோது QR பகுதியின்மீது ஏற்படும் விசையின் பருமனைக் காட்டுவதற்கான ஒரு சமன்பாட்டை எழுதுக. QR ஊடாகப் பாயும் ஓட்டம் I எனவும் QR இன் நீளம் l எனவும் கொள்க.
 $F = BIl$
- ii) அவ்விசையின் திசையை அறிய உதவும் விதியை எழுதுக. இடது கையின் முதல் மூன்று விரல்களும் வசதியாக ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக ஓட்டப்பட்டுள்ளபோது சுட்டுவிரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும் நடுவிரல் மின்னோட்டத்தின் திசையையும் குறித்தால் பெருவிரல் காந்தவிசையின் திசையைத் தரும்.
- iii) காந்தப்புலமானது கடதாசித் தாளுக்குச் செங்குத்தாக தளத்திலிருந்து அப்பால் தொழிற்படுகின்றதாயின் QR திசையில் ஓட்டம் பாயும்போது QR இன் மீது ஏற்படும் விசையின் திசை யாது?
நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி

iv) விற்றராசு காட்டும் வாசிப்பானது ஆளி K யை முடியதும் குறைவடையுமா? அதிகரிக்குமா? அதிகரிக்கும்

v) a) ஓட்டம் பாயும்போது விற்றராசின் வாசிப்பில் ஏற்படும் வித்தியாசம் W ஆயின் l, I, B ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைக் காட்டும் கோவையை எழுதுக.

$$Wg = BIl$$

b) $W = 24g$ உம் $l = 30cm$ உம் $B = 0.4T$ உம் ஆயின் QR இன் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தைக் கணிக்க.

$$I = \frac{Wg}{Bt} = \frac{24 \times 10^{-3}kg \times 10ms^{-2}}{0.4T \times 30 \times 10^{-2}} = 2 A$$

13) ஓட்டமொன்றைக் காவும் கடத்தியொன்றின் δl நீள மூலகமொன்றுக்குரிய பியொ - சாவா விதியை

$$\delta B = \frac{\mu_0 I \delta l \sin \theta}{4\pi r^2}$$
 என எழுதலாம்.

a) பின்வருவனவற்றால் குறிக்கப்படும் கணியங்கள் யாவை?

δB சிறு மூலகம் δl இனால் r தூரத்தில் ஏற்படுத்தப்படும் காந்தப்பாய அடர்த்தி μ_0 சுயாதீன வெளியின் காந்த உட்புகவிடும் இயல்பு

b) கீழே தரப்பட்டுள்ள வரிப்படத்தில் I, θ, r ஆகிய கணியங்களைக் குறிக்குக



c) மூலகம் δl , புள்ளி P ஆகியவை கடதாசியின் தளத்திலே கிடக்கின்றன. (b) பகுதியில் நீர் சுட்டிக்காட்டிய திசையிலுள்ள ஓட்டத்துக்குரிய இத்தளத்துக்குச் சார்பான δB யினது திசை யாது? தாளின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக உள்ளோக்கி

d) I ஓட்டத்தைக் காவும் N முறுக்குகளையும் r ஆரையையுமுடைய தட்டைச் சுருளொன்றின் மையத்திலுள்ள பாயவடர்த்திக்குரிய கோவையொன்றைத் தருவிக்க பியொசாவா விதியைப் பாவிக்குக.

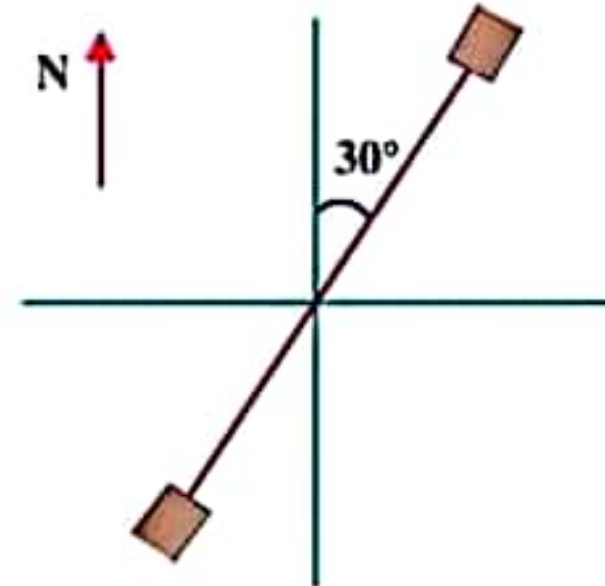
$$\delta B = \frac{\mu_0 I \delta l \sin \theta}{4\pi r^2} \text{ இங்கு } \theta = 90 \Rightarrow \sin \theta = 1$$

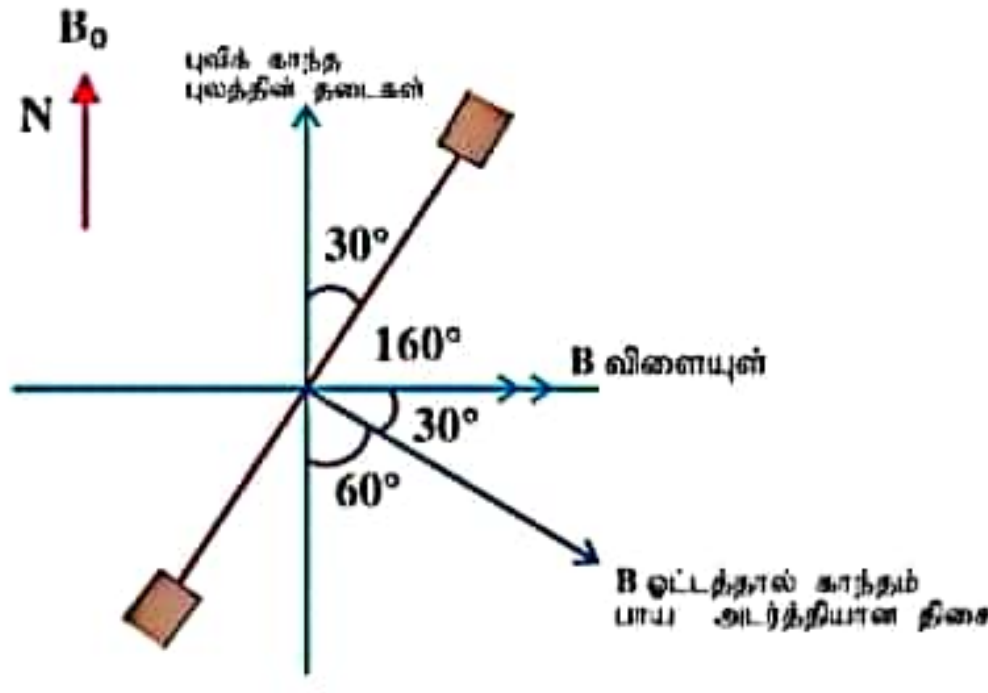
$$\delta B = \frac{\mu_0 I \delta l}{4\pi r^2}$$

$$B = \delta B = \frac{\epsilon(\mu_0 I \delta l)}{4\pi r^2} = \frac{\mu_0 I}{4\pi r^2} (\delta l) = \frac{\mu_0 I \times 2\pi r N}{4\pi r^2} = \frac{\mu_0 I N}{2r}$$

ஓட்டமொன்றைக்காவும் 20 கம்பி முறுக்குகளைக் கொண்டதும் 10 cm ஆரையுடையதுமான தட்டையான வட்டச் சுருளொன்று அதனது தளம் நிலைக்குத்தாகவும் காந்த நள்வானுடன் 30° கோணத்திலும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கிடைத்தளத்தில் சுயாதீனமாக அசையக்கூடிய சிறிய திசைகாட்டும் ஊசியொன்று இச்சுருளின் மையத்தில் வைக்கப்பட்ட போது கிழக்கு மேற்குத் திசையைக் சுட்டுகிறது.

i) தனது மையத்துக் குறுக்கேயான கிடைத்தளமொன்றுக்கூடான இச்சுருளின் குறுக்கு வெட்டொன்றைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள வரிப்படம் காட்டுகிறது. புவியின் காந்தப் பாயவடர்த்தியின் கிடைக்கூறினது திசையையும் சுருளிலுள்ள ஓட்டத்தினாலான பாயவடர்த்தியினது திசையையும் காந்த ஊசியினது நிலையில் சுட்டிக் காட்டி அவற்றைப் பெயரிடுக.





ii) புவியினது காந்தப்பாயவடர்த்தியின் கிடைக்கூறு = $4.0 \times 10^{-5} \text{T}$ ஆயும் $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Hm}^{-1}$ ஆயுமிருப்பின் இச்சுருளிலுள்ள ஓட்டத்தைக் கணிக்குக.

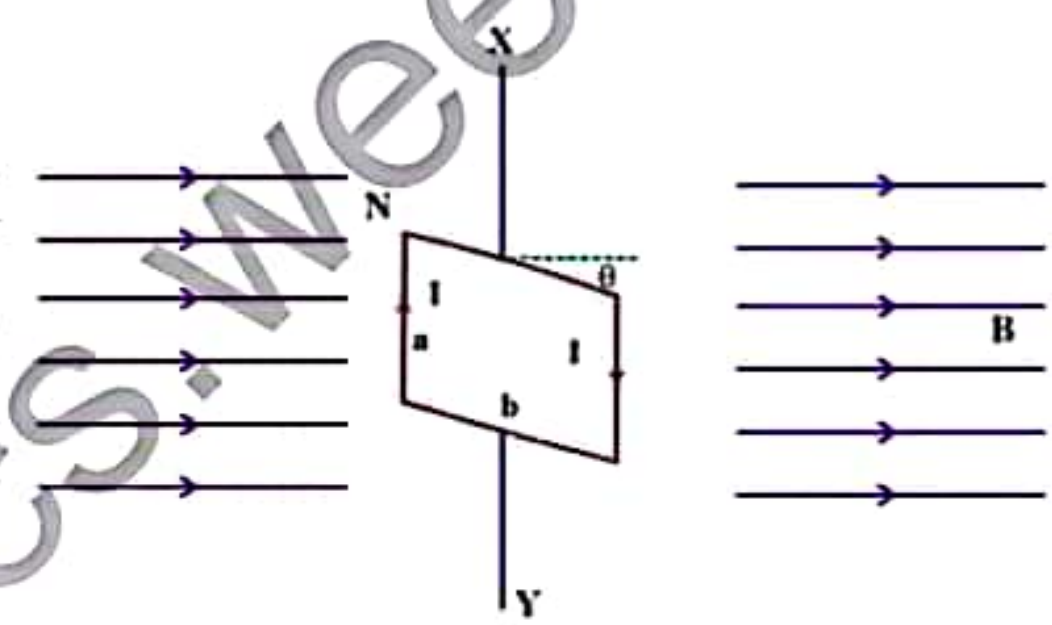
$$B_0 = B \cos 60^\circ$$

$$4 \times 10^{-5} = \frac{\mu_0 NI}{2r} \times \cos 60^\circ$$

$$4 \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20 \times 1}{2 \times 10 \times 10^{-2} \times 2} \times I$$

$$I = \frac{7}{11} \text{A} = 0.634 \text{A}$$

14) நீளம் a உம் அகலம் b உம் கொண்ட செவ்வக வடிவான சுருளொன்று காவலிடப்பட்ட N செப்புக் கம்பிச் சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது. பாயவடர்த்தி B யிலுள்ள கிடையானதும் சீரானதுமான காந்தப்புலம் ஒன்றில் தளம் நிலைக்குத்தாக இருக்குமாறு இச்சுருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சுருள் நிலைக்குத்து அச்சு XY பற்றி சுதந்திரமாக சுழலக்கூடியது.



a) சுருளின் தளம் காந்தப்புலத்தோடு கோணம் θ ஐ அமைக்கின்றது என்றும் சுருளின் ஒவ்வொரு சுற்றும் காட்டப்பட்டுள்ள திசையில் ஓட்டம் I ஐக் கொண்டு செல்கிறது என்றும் கொள்க. B, I, N, θ சுருளின் பரப்பான A ஆகியவற்றின் சார்பாக சுருளின் மேலுள்ள சுழலிணையின் திருப்புத்திறன் C இற்கு ஒரு கோவை பெறுக.

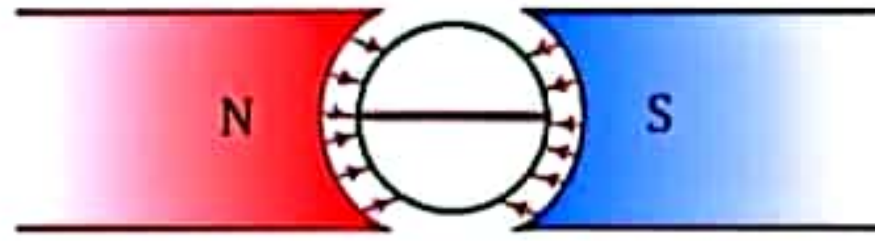
$$\text{நிலைக்குத்துப் புயம் ஒன்றில் தாக்கும் விசை } F = B I a N$$

$$\text{திருப்புத்திறன் } C = F \times r$$

$$= B I a N \times b \cos \theta$$

$$= B I a b N \cos \theta = B I A N \cos \theta$$

b) இயங்குசுருள் கல்வனோமானியை ஆக்குவதற்கு மேலுள்ள தத்துவம் உபயோகிக்கப்பட்டு B ஆகிய காந்தப் புலத்திற்கு எப்போதும் சமாந்தரமாக சுருளின் தளம் இருக்கும்படி காந்தப்புலம் ஒழுங்கு செய்யப்பட்டது. இது எவ்வாறு பெறப்பட்டது என்பதைக் காட்டக் கீழே ஒரு வரிப்படம் வரைக.



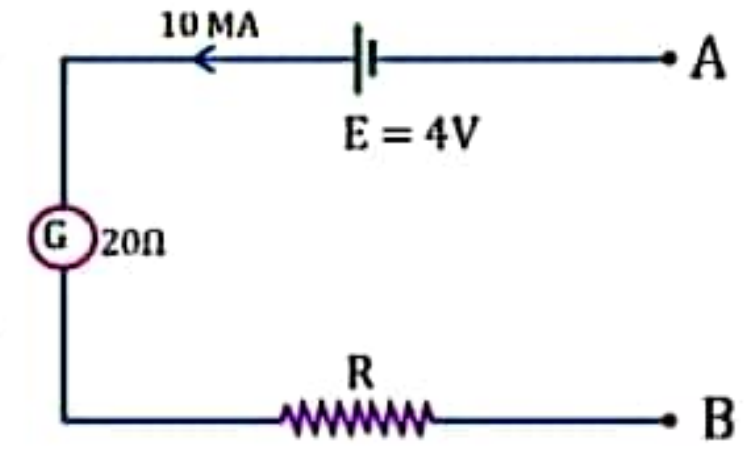
c) ஓட்டம் I செல்லும்போது கல்வனோமானிச் சுருளின் திரும்பல் θ ஆகவும் K ஒருமையாகவும் இருக்கும்போது வில்லால் சுருளில் ஏற்படுத்தப்பட்ட மீளவைக்கும் இணை $K\theta$ ஆகும். கல்வனோமானியின் திரும்பலான θ அதனுடாகச் செல்லும் ஓட்டத்திற்கு நேர்கோட்டு மாற்றமடைகிறது எனக் காட்டுக.

$$B I A N = K\theta \quad \text{குறித்த ஒரு கல்வனோமானிக்கு}$$

$$I = \frac{K}{B A N} \cdot \theta$$

$$I \propto \theta$$

- d) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள ஒழுங்கை உபயோகித்து (c) இல் விபரிக்கப்பட்ட கல்வனோமானியை தெரியாத தடைகளை அளப்பதற்கு ஓர் எளிய ஓம் மானியாக மாற்றலாம். A உம் B உம் ஆகிய முடிவிடங்கள் குறுஞ்சுற்று ஆக்கப்படும் போது மானி முழுத்திரும்பலான θ ஐக் காட்டுமாறு R என்னும் தடை தெரிவுசெய்யப்படுகிறது.



- i) 10mA ஓட்டத்திற்கு இக்கல்வனோமானி முழுத்திரும்பல் θ_0 ஐக் காட்டுமாயின் R இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$$I' = \frac{E}{(R+r)} \cdot R \rightarrow 10 \times 10^{-3} \text{A} = \frac{4}{(20+r)}$$

$$R = 380 \Omega$$

- ii) குறுஞ்சுற்றை நீக்கியபின் A இற்கும் B இற்கும் குறுக்கான R_x என்னும் தெரியாத தடை இணைக்கப்படுகிறது. இப்போது மானியின் வாசிப்பு $\frac{\theta_0}{2}$ எனின் R_x ஐக் காண்க.

$$I' = 5 \times 10^{-3} \text{A}$$

$$5 \times 10^{-3} = \frac{4}{20 + 380 + R_x}$$

$$2 + 5 \times 10^{-3} R_x = 4$$

$$R_x = 400 \Omega$$

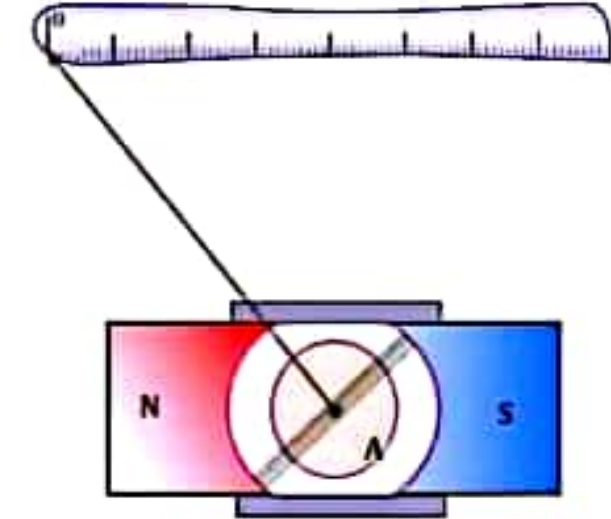
- iii) இக்கல்வனோமானி ஓம்மானியாக உபயோகிக்கப்படுவதற்கு இதிலுள்ள நேர்கோட்டு அளவுத்திட்டத்தை நேரடியாக வாசிக்கமுடியாது. ஏன் என்று விளக்குக.

$$I = K\theta$$

$$\frac{4}{R_x + 400} = K\theta$$

எனவே, R_x ஆனது θ இற்கு நேர்விகிதசமனாக இல்லை.

- 15) இயங்குகருள் கல்வனோமானியினது ஒருபகுதியை உரு காட்டுகிறது. A யானது உருளைவடிவான மெல்லிரும்பு அகணியொன்றாகும். l நீளமும் b அகலமும் உள்ள செவ்வகவடிவ n சுற்றுக்களை ஆக்குமாறு அகணி மீது பொருத்தமாகச் சுற்றிக் கடத்திக்கம்பி வரியப்படுகிறது.



- a) காந்தமுனைவுகளையும், இரும்பு அகணியையும் உருளை வடிவான அமைப்பில் வைத்திருப்பதற்குக் காரணம் என்ன? ஆரையன் காந்தப்புலத்தைப் பெற
- b) கல்வனோமானியில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற கம்பிச் சுற்று காவலிடப்பட்ட சுற்றாகும். ஏன் சுற்று காவலிடப்படுகிறது என விளக்குக. காவலிடப்படாவிடின் கம்பிகள் எல்லாம் குறுஞ்சுற்றாகி விடும்.
- c) கம்பிச்சுற்றுக்கு சூழவுள்ள காந்தப்பாயவடர்த்தி B ஆயின் இச்சுற்றினூடாக ஓர் மின்னோட்டம் I பாயும்போது இதன்மீது காந்தப்புலத்தால் உண்டாகும் முறுக்கும் இணைக்கு ஓர் கோவையை எழுதுக.
இணை = Bil/bn
- d) முறுக்குமாறிலி C உடைய சுருளில்லின் செயற்பாட்டினால் இவ்விணை நொதுமற்படுத்தப்படுமாயின் பகுதி (c) யில் நீர் குறிப்பிடும் இணைக்கும், கல்வனோமானியின் திரும்பலுக்கும் தொடர்புசெய்யும் சமன்பாட்டை எழுதுக.
 $C\theta = Bil/bn$
- e) கல்வனோமானியின் முனைவுகளுக்குக் குறுக்கேயான தடை அளக்கப்பட்ட போது அது 2Ω ஆக இருந்தது. இது எவ்வாறு எழுகின்றது? இது சுருளின் தடை
- f) இக் கல்வனோமானியின் முழு அளவிடைத்திரும்பல் 15mA ஆகும். உட்தடை 1Ω உம் மின்னியக்கவிசை 60mV உம் உடைய மின்முதல் ஒன்றுக்குக் குறுக்கே நேரடியாக இக்கல்வனோமானியைத் தொடுத்து சுற்றின் மின்னோட்டத்தை அளத்தல் சாத்தியப்படுமா? உமது விடையை விளக்குக.

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{60 \times mv}{2+1 \Omega} = 20 \text{ mA}$$

இல்லை. ஏனெனில், பாயும் மின்னோட்டம் அம்பியர்மனியின் முழுத்திரும்பலை விடக் கூடவாக உள்ளது.

g) வினா (f) இல் குறிப்பிட்டபடி கல்வனோமானியைத் தொடுத்து அதன் வாசிப்பு சரியாக 15mA ஆக இருக்குமாறு செய்வதற்கு என்ன செய்ய வேண்டும்?

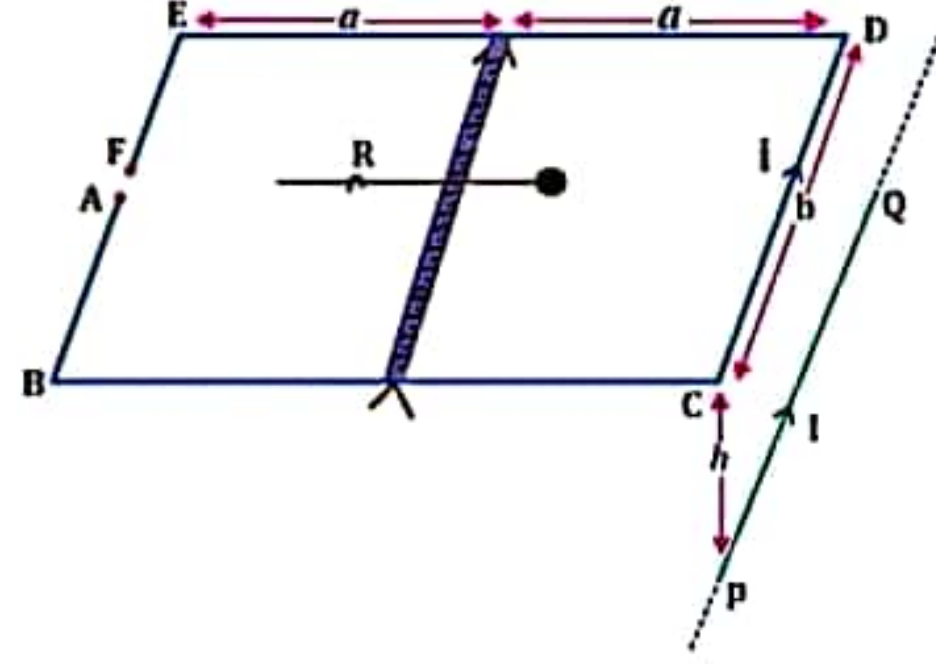
2 Ω தடை இனால் கல்வனோமானி பக்கவழிப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

$$60 = 1 \times I + 2 \times 15$$

$$I = 30 \text{ mA}$$

$$R = 2 \Omega$$

16)



கம்பியின் நுனிகள் A, F ஆகியன ஒன்றையொன்று தொடாதவாறு இருக்கும் ஒரு விறைத்த செவ்வகக் கம்பிச் சட்டம் ABCDEF இனாலான ஒரு மின்னோட்டத் தராசின் ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது. ஓர் (rider) ஒழுங்கமைப்பைக் கொண்ட காவல் திரவியத்தின் ஓர் இலேசான கீற்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கம்பிச் சட்டத்திலே நடுவில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஓடி R இன் தானத்தைச் செப்பஞ்செய்வதன் மூலம் இவ்வொழுங்கமைப்பு இரு கத்தியோரங்களின் மீது முதலில் கிடையாகச் சமநிலைப்படுத்தப்படுகின்றது. கத்தியோரங்களுடன் ஒரு புற மின்னோட்ட முதலைத் தொடுப்பதன் மூலம் கம்பிச் சட்டத்தினூடாக ஒரு மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்யத்தக்கதாகக் கத்தியோரங்கள் கம்பிச் சட்டத்துடன் தொடுகையில் இருக்கின்றன.

இப்போது மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்லும் ஒரு நீண்ட நேர்க் கம்பி PQ ஆனது கம்பித் துண்டம் CD யிற்குச் சமாந்தரமாகவும் அதற்கு நிலைக்குத்தாகக் கீழே தூரம் h இலும் வைக்கப்படுகின்றது. புவியின் காந்தப்புலத்தைப் புறக்கணித்துப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

a) PQ வினாடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் I காரணமாக CD மீது உள்ள ஒரு புள்ளியில் காந்தப் பாய அடர்த்தி B யிற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

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

b) இப்போது கம்பிச் சட்டத்தினூடாக ஒரு மின்னோட்டம் I ஆனது உருவில் காணப்படுகின்ற திசையில் பாயச் செய்யப்படுகின்றது. ஓடி R ஐச் செப்பஞ்செய்வதன் மூலம் கம்பிச் சட்டத்தை ஒரு தடவை கிடையாக மீளச் சமநிலைப்படுத்தியதும் B காரணமாக CD மீது தாக்கும் விசை F இன் பருமனுக்கான ஒருகோவையைப் பெறுக.

$$F = BIl = \frac{\pi_0 I^2 b}{2\pi h}$$

c) மேலே (b) இல் கம்பிச் சட்டத்தை மீளச் சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓடி R அதன் தொடக்கத் தானத்திலிருந்து அசைக்கப்பட வேண்டிய திசையை ஓர் அம்புக்குறியினால் வரிப்படத்தில் காட்டுக.

கம்பிச் சட்டத்தை மீளச் சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓடியைக் காட்டிய திசையில் ஏன் அசைக்க வேண்டுமெனச் சுருக்கமாக விளக்குக.

CD இன் மீது நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி ஒரு காந்த விசை தாக்க வலஞ்சுழித்திருப்பம் அதிகரிக்கும். எனவே, ஓடியை இடம்நோக்கி அசைந்து இடஞ்சுழித்திருப்பத்தை அதிகரித்து சமப்படுத்த வேண்டும்.

- d) மேலே (b) இல் கம்பிச் சட்டத்தை மீள்ச் சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓடி அதன் தொடக்கத் தானத்திலிருந்து ஒரு தூரம் Δx இனால் அசைக்கப்பட வேண்டுமெனின் I இற்கான ஒரு கோவையை $m, \ell, h, a, b, \Delta x, \mu_0, g$ ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. இங்கு m ஆனது ஓடியின் திணிவாகும்.

$$mg \times \Delta x = \frac{\mu_0 I b}{2\pi h} \times a$$

$$I = mg \Delta x \times \frac{2\pi h}{\mu_0 a b}$$

- e) PQ வினாடாகப் பாயும் ஓர் அறியா மின்னோட்டம் I யை அளப்பதற்கு PQ வையும் கம்பிச் சட்டத்தையும் தொடர்ந்து தொடுப்பதன் மூலம் இவ்வொழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம். மேலே (d) இல் நீர் பெற்ற கோவையை இச்சந்தர்ப்பத்திற்காக மறுபடியும் எழுதுக.

$$I = \sqrt{\frac{2\pi h m g \Delta x}{\mu_0 a b}}$$

- f) ஓர் அம்பியர்மானியின் தரங்கணித்தலைச் செவ்வை பார்ப்பதற்கு மேலே (e) இல் உள்ள ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம்.

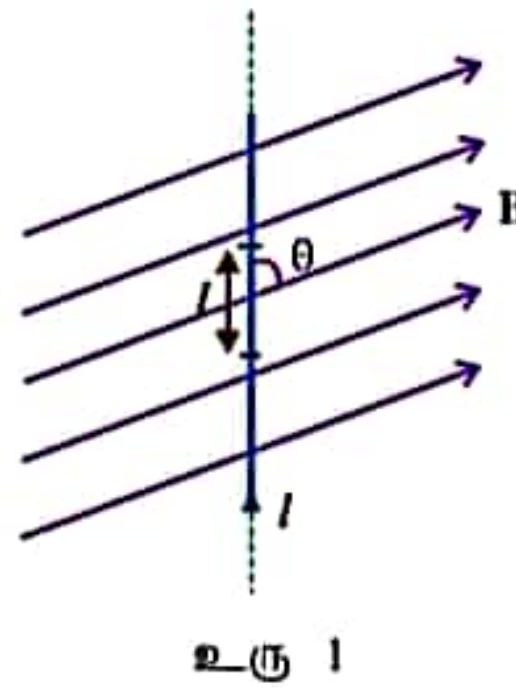
- i) அம்பியர்மானியை ஒழுங்கமைப்புடன் எங்ஙனம் தொடுப்பீர்?
CD உடனும் PQ உடனும் தொடராக.

- ii) தரங்கணித்தற் செயன்முறையைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.
அம்பியர் மானியின் வெவ்வேறு வாசிப்புக்களிற்கு தொகுதியை மீள் மீள் சமப்படுத்தி I ஐக் கணிக்க. அம்பியர்மானி வாசிப்புக்கு எதிராக சன் பெறுமதியைக் குறித்து வரைபை வரைக.

- g) மேலே (e) இல் குறிப்பிட்ட ஒழுங்கமைப்புடன் நிறைவேற்றப்பட்ட மின்னோட்ட அளவீட்டின் புலங்கூர்மையை (உணர்திறனை) h, m, a, b ஆகியவற்றின் பருமன்களை மாற்றுவதன் மூலம் அதிகரிக்கச் செய்யலாம். மின்னோட்ட அளவீட்டின் புலங்கூர்மையை எங்ஙனம் அதிகரிக்கச் செய்வீர் என்பதை உரிய நிரலில் $\sqrt{\text{ஐ}}$ இடுவதன் மூலம் காட்டுக.

பரமானம்	பருமனை அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம்	பருமனைக் குறைப்பதன் மூலம்
h		✓
m		✓
a	✓	
b	✓	

17)



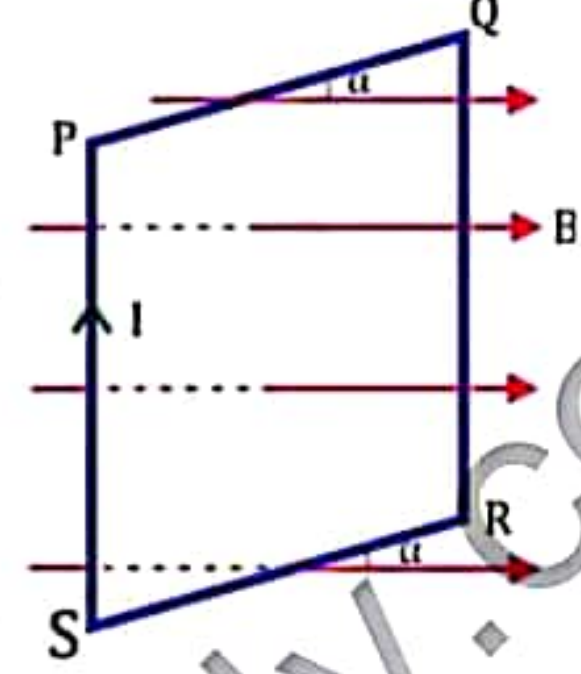
ஒரு மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்லும் நேர்க் கம்பி ஒன்று உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு பாய அடர்த்தி B யை உடைய ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. காந்தப் புலத்தின் திசைக்கும் மின்னோட்டத்தின் திசைக்குமிடையே உள்ள கோணம் θ ஆகும்.

- a) i) கம்பியின் ஒரு நீளம் l மீது தாக்கும் காந்த விசை F இன் பருமனுக்குரிய ஒரு கோவையை I, B, l, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$$F = BIl \sin \theta$$

ii) காந்த விசையின் திசையைத் தரும் விதியை எழுதுக. ($\theta = 90^\circ$ என்னும் சந்தர்ப்பத்துக்கு.)
இடதுகையின் முதல் மூன்று விரல்களும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வசதியாக நீட்டப்பட்டுள்ளபோது சுட்டுவிரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும் நடுவிரல் மின்னாட்டத்தின் திசையையும் குறித்தால் பெருவிரல் விசையின் திசையைக் குறிக்கும்.

b) இப்போது மேற்குறித்த கம்பியானது நீளம் a யையும் அகலம் b ஐயும் உடையதும் N முறுக்குகளைக் கொண்டதுமான ஒரு செவ்வகச்சுருள் PQRS ஐ ஆக்குமாறு வளைக்கப்படுகின்றது. இச்சுருள் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு பாய அடர்த்தி B ஐ உடைய ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்படுகின்றது. சுருளின் தளத்துக்கும் B இன் திசைக்குமிடையே உள்ள கோணம் α ஆகும். சுருளினூடாக ஒரு மின்னோட்டம் I அனுப்பப்படுகின்றது.



i) உரு 2 இல் காணப்படும் கணத்திலே சுருளின் PS, QR ஆகிய புயங்களின் மீது தாக்கும் காந்த விசைகளுக்கிரிய கோவைகளை எழுதி, இதிலிருந்து, சுருளின் மீது தாக்கும் இணையின் பருமனுக்கான ஒரு கோவையை N, I, B, α சுருளின் பரப்பளவு A ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

$$F = B I a N$$

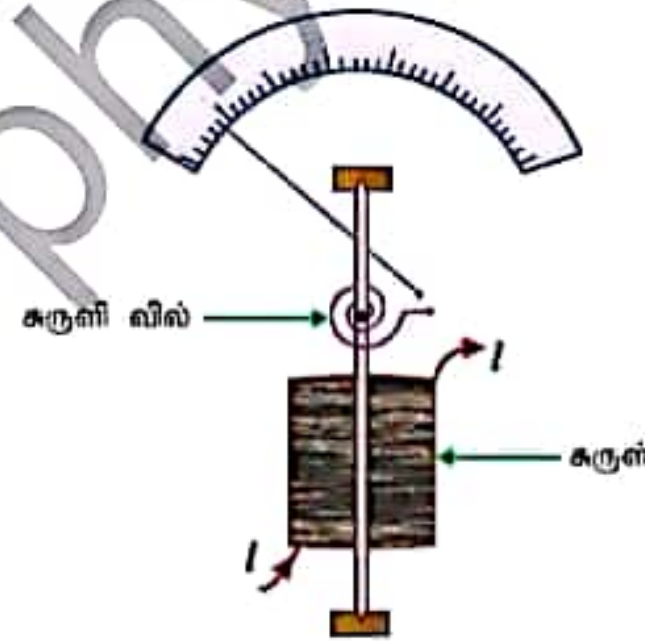
$$\text{இணை} \equiv F \times b \cos \alpha$$

$$= B I a N b \cos \alpha$$

$$= B I A N \cos \alpha$$

ii) PQ, RS ஆகிய புயங்களின் மீது காந்த விசைகள் காரணமாக உண்டாகும் இணை பூச்சியமாகும். இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.
PQ, RS இல் தாக்கும் விசையின் பருமன் சமன், திசையில் எதிர், ஒரே தாக்கக்கோட்டில் உள்ளன.

c) ஓர் அசையுஞ் சுருட் கல்வனோமானியின் புறவுரு வரிப்படம் (schematic diagram) உரு 3 இல் காணப்படுகின்றது. இங்கே காந்தப் புலம் காட்டப்படவில்லை



உரு 3

i) மேலே (b) (i) இல் குறிப்பிட்ட இணையானது α வைச் சார்ந்திருத்தல் இவ்வுபகரணத்தில் எங்ஙனம் தவிர்க்கப்படுகின்றது?
சுருள் ஆரையன் காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும். அப்போது எப்போதும் $\alpha = 0, \cos \alpha = 1$
இணை = $B I A N$

ii) கல்வனோமானிச் சுருளின் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை N உம் பரப்பளவு A யும் ஆகும். காந்தப்புலத்தின் பாய அடர்த்தி B ஆக இருக்கும் அதேவேளை சுருளி வில்லின் முறுக்கல் மாறிலி C ஆகும். கல்வனோமானியினூடாக ஒரு மின்னோட்டம் I பாயும்போது காட்டியின் திறம்பல் θ ஆகும். I யையும் θ வையும் தொடர்புபடுத்துகின்ற ஒரு கோவையை எழுதுக.

$$C\theta = B I A N$$

iii) இக்கல்வனோமானியின் முழு அளவிடைத் திறம்பல் 5mA ஆகும். இவ்வுபகரணத்தை முழு அளவிடைத் திறம்பல் 5A உள்ள ஓர் அம்பியர்மானியாக மாற்றுவதற்கு ஒரு புறத்தடையியை எங்ஙனம் தொடுப்பீர்? கல்வனோ மானியுடன் சமாந்தரமாக.

iv) கல்வனோமானிச் சுருளின் தடை 20Ω எனின், மேலே (c) (iii) இல் தேவைப்படும் தடையியின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

$$5 \text{ mA} \times 20 \Omega = 4955 \text{ mA} \times R$$

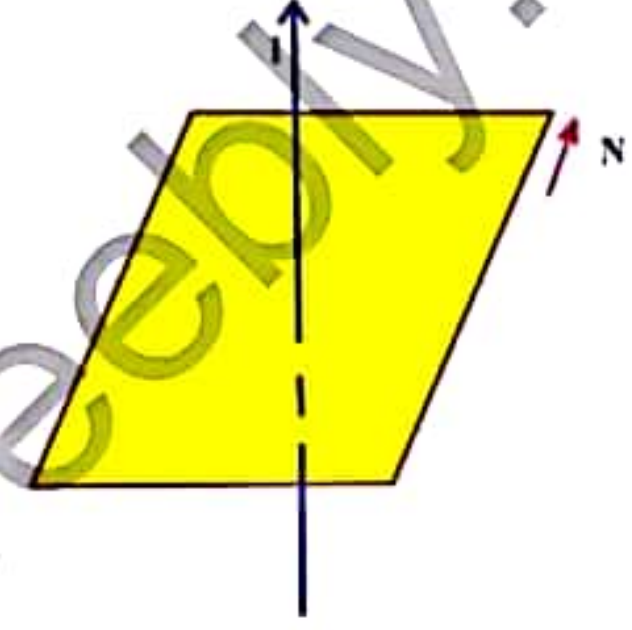
$$R = \frac{1}{50} \Omega = 0.02 \Omega$$

v) μA இன் வீச்சில் மின்னோட்டங்களை அளப்பதற்கு இவ்வுபகரணத்தை உட்பகுதியில் மாற்றியமைப்பதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக.

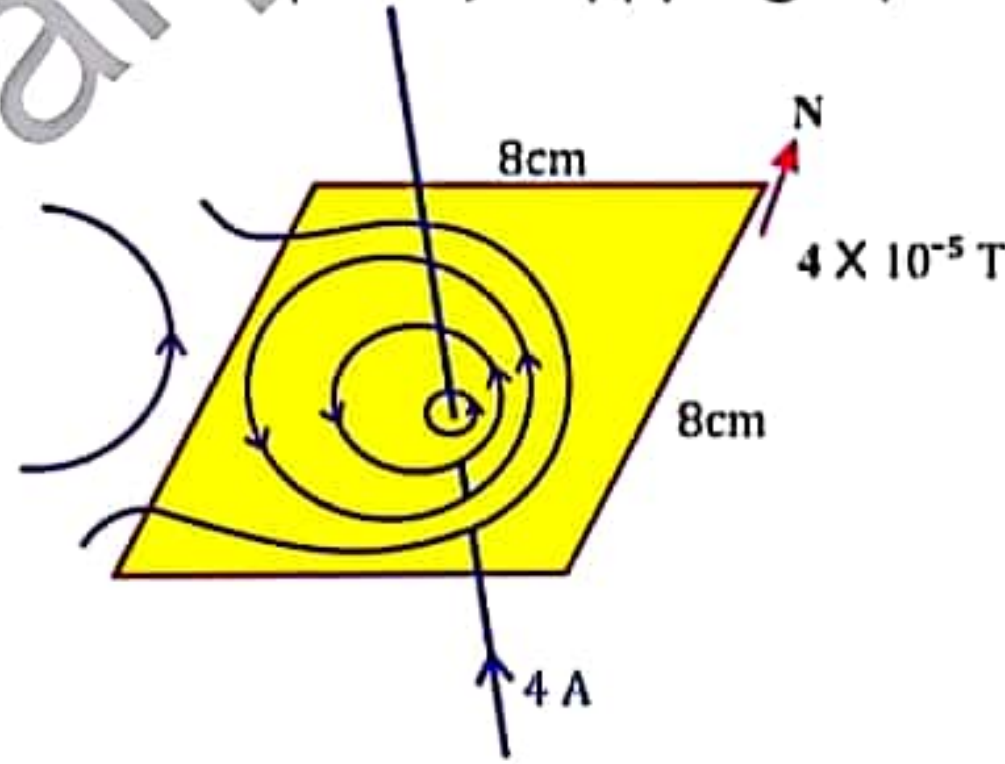
$$\frac{\theta}{I} = \frac{BAN}{C} \text{ இன்படி, } B \text{ ஐ அதிகரித்தல். (வலிமையான காந்தங்களைப் பயன்படுத்தல்)}$$

18) கடத்தும் திரவியத்தினாலான நீண்ட நேரிய நிலைக்குத்துக் கம்பியொன்று 8cm × 8cm அளவுள்ள தட்டையான கிடைச்சதுர அட்டைத்தாள் தட்டின் மையத்தினூடாக உருவிற் காட்டப்படுள்ளவாறு செலுத்தப்பட்டுள்ளது. 4A என்னும் ஓர் உறுதி மின்னோட்டம் I ஆனது கம்பி வழியே நேரடியாக மேல்நோக்கிப் பாய்கின்றது. கம்பியின் சுற்றயலில் அட்டைத்தாளின் மீதுள்ள காந்தப் புலக்கோடுகளின் சுவட்டை வரையுமாறு உம்மிடம் கூறப்பட்டுள்ளது.

(புவியினது காந்தப் புலத்தின் கிடைக்கூறு = $4 \times 10^{-5} \text{ T}$)



- காந்தப் புலக்கோடுகளின் சுவட்டை வரையத் தேவைப்படும் கருவி யாது? காந்த ஊசி
- அட்டைத்தாளின்மீது காந்தப் புலக்கோடுகள் சுவட்டை எங்ஙனம் வரைய முற்படுவீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிக்க. அட்டைத் தாளின் மீது காந்த ஊசியை வைத்து அதன் முனையை அடையாளப்படுத்துக. அவ்வடையாளத்திற்கு நேர்மேலே காந்த ஊசியின் மையம் இருக்குமாறு காந்த ஊசியை நகர்த்துக. மீண்டும் காந்த ஊசியின் அதேமுனையை அடையாளப்படுத்துக.
- கம்பியின் சுற்றயலிற் காந்தப்பாயவடர்த்தியின் மாறலை எடுத்துக்காட்டக்கூடியதாக அத்தகைய காந்தப்புலக் கோடுகளை மேலேயுள்ள வரிப்படத்திற் பரும்படியாக வரைக.



- இப்பரிசோதனையில் நீண்ட நேரிய கம்பியொன்றைப் பயன்படுத்தல் ஏன் அவசியம்? இணைப்புக் கம்பிகளால் ஏற்படும் காந்தப்புல விளைவுகளை இழிவளவாக்க.
- கம்பியிலிருந்து 2cm தூரத்திலே அட்டைத்தாளின் மீதுள்ள புள்ளியொன்றில் இழிவுக் காந்தப்பாயவடர்த்தியினதும் உயர் காந்தப்பாயவடர்த்தியினதும் பருமனைக் காண்க.

$$\left[\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ T.mA}^{-1} \right]$$

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

$$B = \frac{10^{-7} \times 2 \times 4A}{2 \times 10^2 m}$$

$$B = 4 \times 10^{-5} T$$

$$B_{\max} = 4 \times 10^{-5} + 4 \times 10^{-5} = 8 \times 10^{-5} J$$

$$B_{\min} = 4 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-5} = 0$$

f) அட்டைத்தாளை நிலைக்குத்துத் தளமொன்றிலும் மின்னோட்டத்தைக் கொண்ட கம்பியைக் கிடைத்தளம் ஒன்றிலும் வைத்து இப்பரிசோதனை மறுபடியும் செய்யப்படுகின்றது. மேலே (c) இலே தரப்பட்ட கோலவுருவை ஒத்த கோலவுருவொன்று கிடைக்குமென நீர் எதிர்பார்ப்பீரா? உமது விடையை விளக்குக.

இல்லை. ஏனெனில், இப்போது புவிக்காந்தப்புலத்தின் நிலைக்குத்துக் கூறுதான் சுவட்டை பாதிக்குமே தவிர முன்னரைப் போன்று கிடைக்காது அல்ல.

g) மின்சுற்றுகள் சிலவற்றிலுள்ள மின்னோட்டத்தைக் கொண்டுசெல்லும் கம்பிகளினால் உண்டாக்கப்படும் காந்தப் புலங்களை நீக்குதல் அவசியம். இதனை எங்ஙனம் செய்து முடிப்பீர்? ஒன்றுக்கொன்று எதிர்த்திசையில் மின்னோட்டங்களைக் காவும் இரு கம்பிகளையும் முறுக்கி விடுவதன் மூலம்.

19) a) சீரான குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு A ஐயும் நீளம் L ஐயும் தடை R ஐயும் கொண்ட கம்பியொன்றின் திரவியத்தின் தடைத்திறன் ρ வுக்கு கோவையொன்றை எழுதுக.

$$\rho = \frac{Rl}{A}$$

b) இரு செப்புத்துண்டுகள் ஒரே திணியைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு துண்டும் சீரான குறுக்குவெட்டுடைய கம்பியொன்றால் இப்போது செய்யப்படுகின்றது. முதலாவது கம்பியின் நீளம் L ஆகவும் இரண்டாவது கம்பியின் நீளம் l ஆகவும் இருப்பின் அவற்றின் தடைகளின் விகிதத்தைக் காண்க.

$$\rho = \frac{Rl}{A}$$

$$R_1 = \frac{\rho l}{m}$$

$$R_1 = \frac{\rho l^2 d}{m}$$

$$R \propto l^2$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1^2}{l_2^2}$$

c) L நீளக்கம்பி ஏறக்குறைய முழுமையான வட்டத்தட உருவொன்றாக வளைக்கப்பட்டு அதனூடு I ஓட்டம் செலுத்தப்படுகிறது. இத்தடத்தின் மையத்திலுள்ள காந்தப்பாயவடர்த்தி B யினது பெறுமதி என்ன?

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

$$B = \frac{\mu_0 \times 1 \times I}{2 \times \frac{l}{2\pi}}$$

$$B = \frac{\mu_0 I \pi}{l}$$

வொடீனா டே ஒடுறை ஂமூ, டீனா டே ஈடுவீமூ.

தெரியாதவர்கள் கற்றுக்கொள்ளோம், தெரிந்தவர்கள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

d) இதே கம்பி N சுற்றுக்களையுடைய தட்டை வட்டச்சுருளொன்றை ஆக்கும் வகையில் இப்போது வளைக்கப்பட்டுள்ளது. அதே ஓட்டம் I இக் கம்பியினூடு செல்லுமாயின் சுருளின் மையத்திலுள்ள B இன் பெறுமதி என்ன?

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

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2 \times \frac{l}{2\pi N}}$$

$$B = \frac{\mu_0 N^2 I \pi}{l}$$

e) (d) இல் விபரிக்கப்பட்டுள்ள சுருளினது காந்தத்திருப்பம் என்ன?

$$m = NAI$$

$$m = N\pi \left(\frac{l}{2\pi N}\right)^2 \times I$$

$$m = \frac{l^2 I}{4\pi N}$$

f) B_0 பாயவடர்த்தியுடைய சீரான காந்தப்புலமொன்று (d) இல் விபரிக்கப்பட்டுள்ள சுருளின் தளத்துடன் $\theta (\neq 0)$ கோணத்தில் பிரயோகிக்கப்படுகிறது.

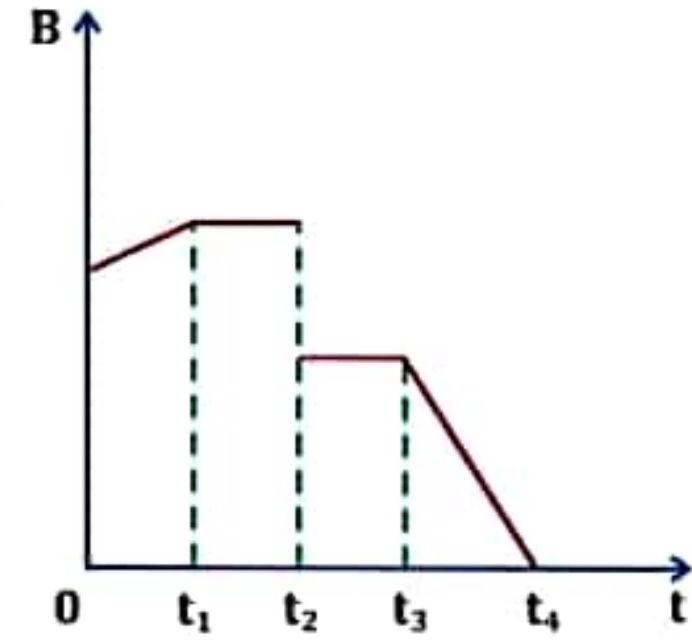
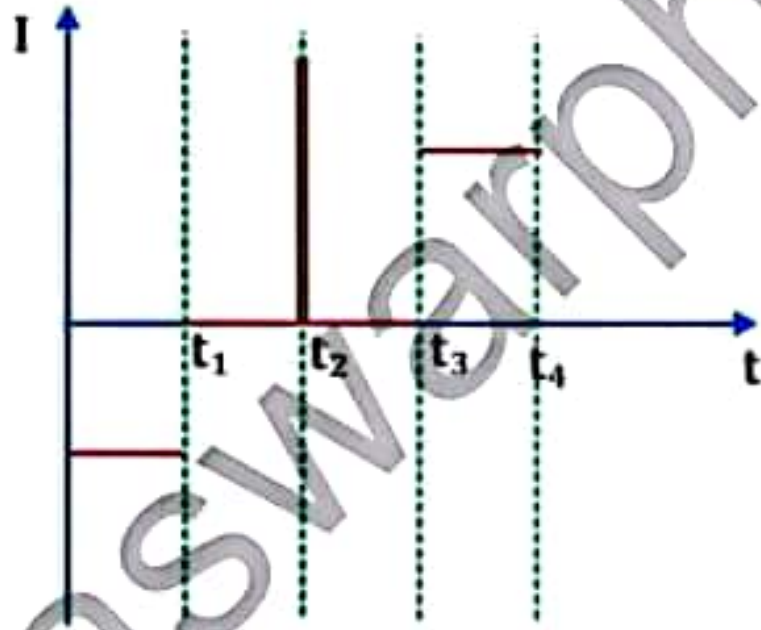
i) சுருளின் மேலுள்ள விளையுள் விசையின் பருமன் என்ன? பூச்சியம் (0)

ii) சுருளின் மேலுள்ள விளையுள் முறுக்கத்தின் பருமன் என்ன?

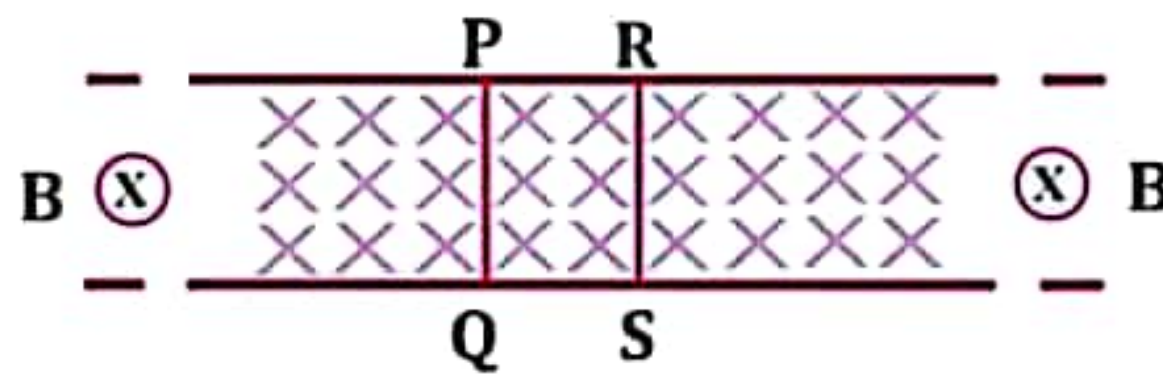
$$\text{முறுக்கம்} = mB \cos \theta = \frac{l^2 I B}{4\pi N} \cos \theta$$

g) இச்சுருளின் முனைகளிரண்டும் ஓட்டமுதலிலிருந்து இப்போது தொடர்பு நீக்கப்பட்டு முடிய தடமொன்றை உருவாக்கும் வகையில் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. B_0 இன் பெறுமதி நேரத்துடன் (t) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மாற்றப்படுகிறது.

இச்சுருளுக்குரிய ஓட்டநேர வரைபை அண்ணளவாக வரைக.



20) ஒவ்வொன்றும் தடை r நீளம் L ஆகியவற்றைக் கொண்டவையான இருகடத்தும் கம்பிகள் PQ, RS என்பன புறக்கணிக்கத்தக்க தடையையுடைய இரு ஒப்பச் சமாந்தரக்கடத்தும் வளைகளுடன் தொடுகையிலிருக்கச் செய்யப்பட்டுள்ளன. இக்கம்பியின் தளமானது உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல பாயவடர்த்தி B உடைய சீரான காந்தப்புலமொன்றுக்குச் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளன. கம்பி PQ ஆனது இடப்பக்கமாக சீரானவேகம் V உடன் இழுக்கப்படுகிறது.



- a) i) PQ இலுள்ள தூண்டிய ஓட்டத்தினது திசையை தரப்பட்டுள்ள உருவில் காட்டுக.
ii) இத்தூண்டிய ஓட்டத்திற்குரிய கோவையொன்றை எழுதுக.

$$E = BLV = IR$$

$$I = \frac{BLV}{R} = \frac{BLV}{2r}$$

- b) இக்கம்பியை இயக்கத்தில் வைத்திருப்பதற்குத் தேவையான விசையின் பருமனை தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகளின் அடிப்படையில் தருக.

$$F = BIl = \frac{B^2 l^2 V}{2r}$$

கம்பியில் வலப்பக்கமாக விசைத் தாக்கும் எனினும், நாம் இடப்பக்கமாக விசை பிரயோகிக்க வேண்டும்.

- c) i) கம்பி RS உம் இடப்பக்கமாக ஒரே வேகம் V உடன் அசைக்கப்படுமாயின் தடம் PQRS இல் தூண்டப்படும் ஓட்டம் யாது?
பூச்சியம் (0)

- ii) உமது விடையை விளக்குக.

PQ இற்குக் குறுக்கே தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசையை RS இற்குக் குறுக்கே தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை எதிர்த்து சமப்படுத்தும்.

- iii) கம்பிகளின் இயக்கத்தை நிலைநிறுத்துவதற்குத் தேவையான மொத்தவிசையின் பருமன் யாது?
0 ($I = 0, F = 0$)

- d) i) (a) இல் மேற்குறிப்பிட்ட இயக்கத்திற்கு மேலதிகமாக RS இப்போது சீரானவேகம் V உடன் வலப்பக்கமாக அசைக்கப்படுமாயின் தடம் PQSR இல் தூண்டிய ஓட்டம் என்னவாயிருக்கும்?

$$I = \frac{BLV}{r}$$

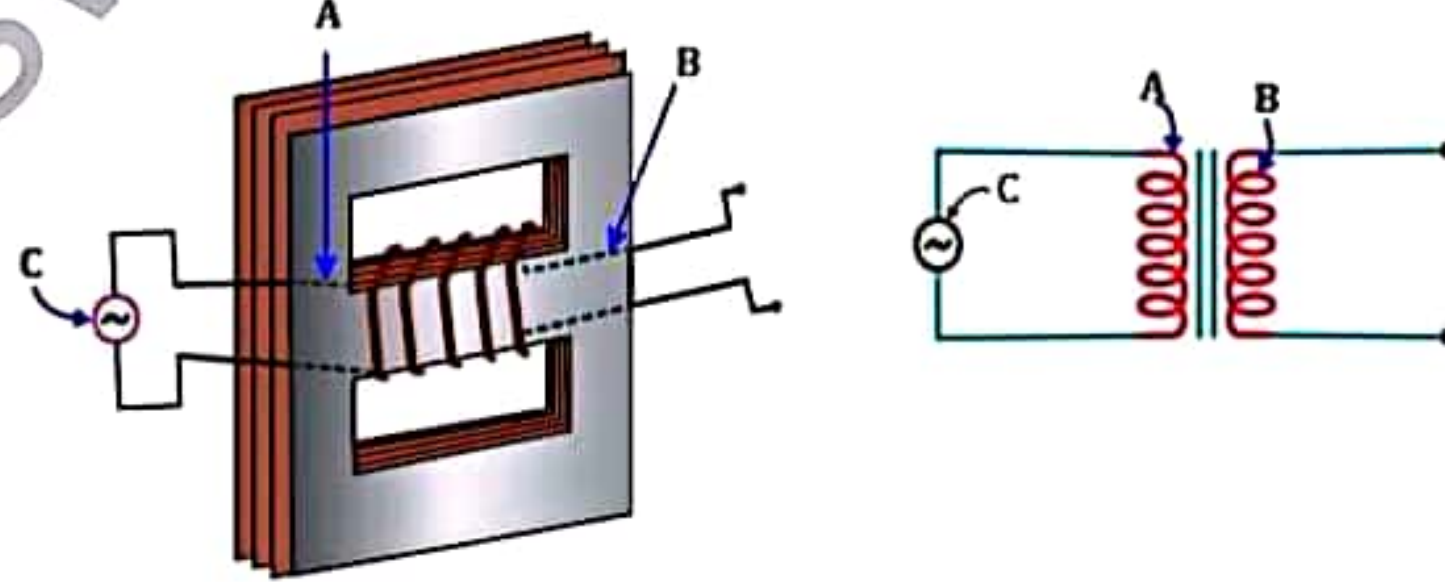
- ii) இவ்விருகம்பிகளையும் இயக்கத்தில் வைத்திருப்பதற்குத் தேவையான மொத்தப் பொறிமுறை வலுவுக்குரிய கோவையொன்றை எழுதுக.

$$P = I^2 R$$

$$\frac{B^2 L^2 V}{r^2} \times 2r = \frac{2B^2 l^2 V}{r}$$

- iii) இவ்வலுவானது இறுதியாக இத்தொகுதியில் எவ்வுருவில் தோன்றும்?
வெப்பமாகத் தோன்றும்.

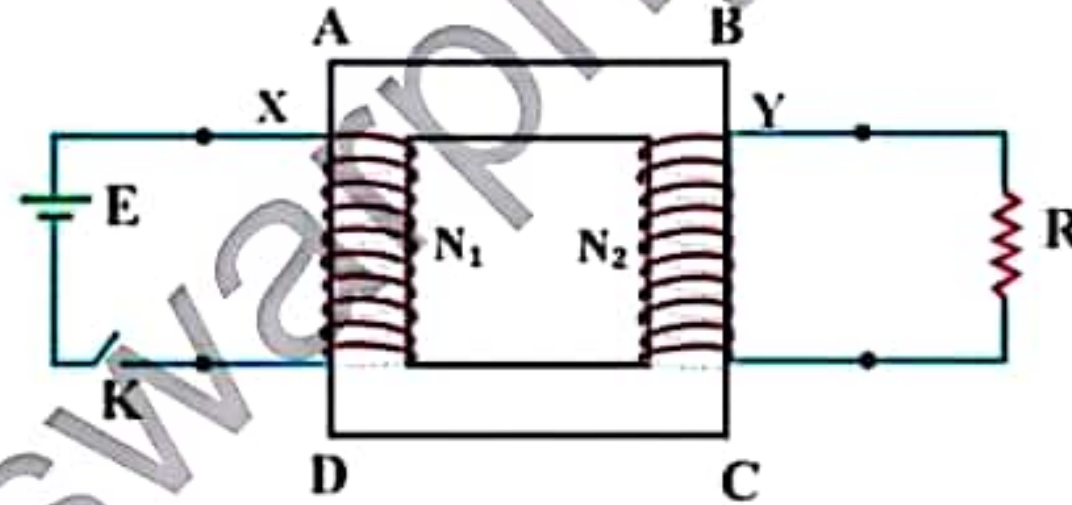
- 21) இவ்வுருவிலே படி குறை நிலைமாற்றி ஒன்றின் முக்கிய பகுதிகள் காட்டப்பட்டுள்ளன. பக்கத்திலே அதன் சுற்றுக் குறியீடும் காட்டப்பட்டுள்ளது.



- a) படி குறை நிலைமாற்றி என்றால் என்ன?
மீடிறனை மாற்றாமல் ஆடலோட்ட அழுத்தத்தின் பருமனை குறைக்கும் சாதனம்.
- b) உருவிலே A, B, C ஆகியன குறிக்கும் (நிலைமாற்றியின்) பகுதிகள் யாவை?
A. முதற்சுருள்
B. துணைச்சுருள்
C. ஆடலோட்ட முதல்

- c) இரும்பு அகணி ஒன்றை வைத்திருப்பதன் ஒரு நோக்கம் கம்பிகளைச் சுற்றுவதற்காகவாகும். அதன் மற்றைய முக்கிய நோக்கம் யாது? துணைச்சுருளுடன் இணையும் காந்தப்பாயத்தை அதிகரித்தல். (காந்தப்பாய இணைவில் ஏற்படும் இழப்பைக் குறைத்தல்)
- d) அடர்கொண்ட அகணியொன்று நிலைமாற்றி ஒன்றின் தொழிற்பாட்டை எங்ஙனம் மேம்படுத்தும்? சுழிப்போட்டங்களால் வெப்பமாக வலு விரயமாவதைக் குறைத்து கருவியின் திறனை அதிகரித்தல்.
- e) மேலேயுள்ள உருவிக் காட்டப்பட்டிருக்கும் நிலைமாற்றியிலே கம்பி B யின் தடிப்பானது கம்பி A யின் தடிப்பைக் காட்டிலும் அதிகமாகும். இதற்கான காரணத்தை விளக்குக. A ஐ விட B இல் மின்னோட்டம் கூட எனவே, வெப்பமாக வலு விரயமாவதைக் குறைக்க கம்பியின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு கூடவாக இருக்க வேண்டும்.
- f) முறையே 800 முறுக்குகளையும் 40 முறுக்குகளையும் கொண்ட இரு சுருள்களையுடைய படி குறை நிலைமாற்றி ஒன்று 240 V முதலி வழங்கியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்நிலைமாற்றியின் பயப்பு வோல்ட்ஜை யாது?
- $$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{800}{40} = \frac{240}{V_s}$$
- $$V_s = 12 \text{ V}$$
- g) நிலைமாற்றி ஒன்றிலிருந்து பெறப்படும் வலு உயர்வாயிருக்கும்போது அந்நிலைமாற்றி வெப்பமடைகின்றது. இவ்வெப்பம் உண்டாவதற்கான பொறிமுறைகளைக் குறிப்பிடுக.
- சுருள்களின் தடை காரணமான ஜீலின் வெப்பமாக்கல்
 - மெல்லிரும்பு அகணியில் சுழிப்போட்டம் காரணமாக வெப்பமாக வலு விரயமாதல்.
- h) வீடுகளுக்காக மின்னைப் பெற்றுக்கொள்ளப் பயன்படுத்தப்படும் நிலைமாற்றிகளின் புற உலோக உறைக்கும் அகணிக்குமிடையேயுள்ள வெளியிலே எண்ணெயானது குளிர்ச்சியை ஏற்படுத்துவதற்கான நிரப்பப் பட்டிருக்கும். இந்த எண்ணெய் கொண்டிருக்கவேண்டிய இரு இயல்புகளைக் கூறுக.
- மின்காவலியாக இருத்தல்
 - உயர் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (உயர் கொதிநிலை தாழ் பிசுக்குமை)

22)



காட்டப்பட்டுள்ள வரிப்படத்தில் X, Y ஆகியவை முறையே N_1, N_2 ஆகிய முறுக்குகளையுடைய இரு சுருள்களாகும். ABCD ஆனது இரும்பு அகணியொன்று ஆகும்.

- ஆளி K யானது சடுதியாக மூடப்படுமாயின் தடையி R இற்கு ஊடாக கணநிலை ஓட்டம் ஒன்று பாயும். இது ஏன் என விளக்குக. ஆளி மூடப்பட முதற்சுருளினூடான மின்னோட்டம் பூச்சியத்திலிருந்து நேரிய ஒரு பெறுமதிக்கு அதிகரிக்க. அதனால் ஏற்படுத்தப்படும் காந்தப்பாய அடர்த்தி அதிகரிக்க துணைச்சுருளோடு இணையும் காந்தப்பாயம் அதிகரிக்கும். இதனால் துணைச்சுருளில் ஒரு மின்னியக்கவிசை தூண்டப்படும். R இனூடு கணநிலை மின்னோட்டம் பாயும்.
- இவ்வோட்டத்தினது திசையை மேலுள்ள வரிப்படத்தில் சுட்டிக்காட்டுக.
- இவ்வோட்டத்தின் திசையைத் துணிய உதவும் விதியைக் கூறுக. (கணிதச் சூத்திரம் மாத்திரம் தரப்பட்டால் புள்ளிகள் வழங்கப்படமாட்டது.) தூண்டப்படும் மின்னோட்டத்தின் திசையானது அதை உண்டாக்கும் காந்தப்பாய மாற்றத்தினை எதர்க்கும் வகையல் அமையும்.
- இரும்பு அகணி ABCD இனது முக்கிய நோக்கம் யாது?

y உடன் இணையும் காந்தப்பாயத்தை அதிகரித்தல்.

- b) நிலைமாற்றி ஒன்றாக இவ்வொழுங்கு இருக்கும் வகையில் பற்றரி, K ஆகியவற்றுக்குப் பதிலாக சுருள் X இற்குக் குறுக்கே V_1 வோல்ற்றளவையுடைய ஆ. ஓ. முதல் ஒன்று இப்போது இணைக்கப்பட்டும், தடையி R அகற்றப்பட்டுமிருப்பின், சுருள் Y இற்குக் குறுக்கே உண்டாக்கப்படும் வோல்ற்றளவு V_2 இற்குரிய கோவையொன்றை V_1, N_1, N_2 ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் எழுதுக.

$$V_2 = \frac{N_2}{N_1} \times V_1$$

- c) வழக்கமான நிலைமாற்றிகளிலே, சுரியல் ஓட்ட விளைவாக இரும்பு அகணிகளில் ஏற்படும் வலு இழப்புகள் விசேடமாகச் செய்யப்பட்ட அகணிகளைப் பாவிப்பதன் மூலம் இழிவாக்கப்படும்.
- i) குறைந்த இழப்புகளை அடைவதற்கு எவ்வகையான இரும்பு அகணி பாவிக்கப்படும்? அடராக்கப்பட்ட மெல்லிரும்பகணி
- ii) (c) (i) இல் குறிப்பிடப்பட்ட அகணியில் எவ்விதம் சுரியல் ஓட்டங்கள் இழிவாக்கப்படுகின்றன என விளக்குக. அடராக்கப்படும் போது மெல்லிரும்புத் தகடுகள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று காவலிப்படைகளால் வேறாக்கப்படுவதால் சுழிப்போட்டம் உருவாகத் தேவையான கடத்தும் தொடர்ச்சி இல்லாது போகும்.
- d) i) ஓரிடத்து ஓட்டலுக்கு (Spot - welding) எவ்வகை நிலைமாற்றி பொருத்தமானது? படி குறை நிலைமாற்றி
- ii) உமது தேர்வுக்குரிய காரணத்தைத் தருக. ஓட்டும் கோல்கள் உருகுவதற்கு பெருமளவு வெப்பம் தேவை. இதற்கு பெரிய மின்னோட்டம் தேவை.

නොදන්නා දේ ඉගෙන ගමු, දන්නා දේ උගන්වමු.

தெரியாதவர்கள் கற்றுக்கொள்வோம், தெரிந்தவர்கள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.