Padasalai's
Telegram Groups!

(தலைப்பிற்கு கீழே உள்ள லிங்கை கிளிக் செய்து குழுவில் இணையவும்!)

- Padasalai's NEWS - Group
https://t.me/joinchat/NIfCqVRBNj9hhV4wu6_NqA

- Padasalai's Channel - Group
https://t.me/padasalaichannel

- Lesson Plan - Group
https://t.me/joinchat/NIfCqVWwo5iL-21gpzrXLw

- 12th Standard - Group
https://t.me/Padasalai_12th

- 11th Standard - Group
https://t.me/Padasalai_11th

- 10th Standard - Group
https://t.me/Padasalai_10th

- 9th Standard - Group
https://t.me/Padasalai_9th

- 6th to 8th Standard - Group
https://t.me/Padasalai_6to8

- 1st to 5th Standard - Group
https://t.me/Padasalai_1to5

- TET - Group
https://t.me/Padasalai_TET

- PGTRB - Group
https://t.me/Padasalai_PGTRB

- TNPSC - Group
https://t.me/Padasalai_TNPSC

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

பாடம்: 1. நிலைமின்னியல்

இரண்டு மதிப்பெண் வினா-விடைகள்:

1) மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல்:

எந்தவொரு பொருளில் உள்ள மின்னூட்டத்தின் மதிப்பும் இந்த அடிப்படை மதிப்பின் முழு மடங்குகளாகவே இருக்கும்.

$$q = ne$$

$n \rightarrow$ முழு எண் $(0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \ldots)$

2) கூலும் விதி:

நிலைமின் விசையானது புள்ளி மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மதிப்பின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும் அவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் இருக்கும்.

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

கூலும் விதியின் வெக்டர் வடிவம்,

q_2 மீது q_1 செலுத்தும் விசை

$$\vec{F}_{21} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{12}$$

$q_1, q_2 \rightarrow$ மின்னூட்டங்கள்

$k \rightarrow$ தகவு மாறிலி

$\hat{r}_{12} \rightarrow q_1$ லிருந்து q_2 வை நோக்கி வரையப்படும் ஓரலகு வெக்டர்.

3)

நிலை மின் விசை	ஈர்ப்பு விசை
(i) மின் துகள்களின் இயல்பை பொறுத்து கவர்ச்சி அல்லது விலக்கு விசையாக இருக்கும்.	(i) எப்பொழுதும் கவர்ச்சி விசையாகவே இருக்கும்.
(ii) ஊடகத்தின் தன்மையை சார்ந்தது	(ii) ஊடகத்தின் தன்மையை சார்ந்ததல்ல
(iii) மதிப்பு அதிகம்	(iii) மதிப்பு குறைவு

Scanned by CamScanner

Ram., M.Sc., B.Ed., M.Phil.,

④ மேற்பொருந்துதல் தத்துவம் :

ஒரு குறிப்பிட்ட மின்துகள் மீது செயல்படும் மொத்த விசையானது, மற்ற அனைத்து மின்துகள்கள் அதன் மீது செயல்படுத்தும் விசைகளின் வெக்டர் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.

$$\bar{F}_1^{tot} = \bar{F}_{12} + \bar{F}_{13} + \bar{F}_{14} + \cdots \bar{F}_{1n}$$

⑤ மின்புலம் - வரையறு

q என்ற புள்ளி மின்துகளிலிருந்து r தொலைவிலுள்ள புள்ளி P ல் வைக்கப்படும் ஓரலகு மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகளால் உணரப்படும் விசையாகும்.

$$E = \frac{F}{q_0}$$ அலகு → NC^{-1}

⑥ மின் இருமுனை என்றால் என்ன? எ.கா. தருக.

சிறிய இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்பட்ட இரு சமமான, வேறின மின்துகள்கள் மின் இருமுனையாகும்.

எ.கா - நீர், அம்மோனியா, CO, HCl.

⑦ மின் இருமுனை திருப்புத் திறன் - வரையறு :

மின் இருமுனை திருப்புத் திறனின் எண்மதிப்பானது அம்மின்துகள்களின் ஏதேனும் ஒன்றின் மின்னூட்ட மதிப்பினை அவற்றிற்கிடையேயான தொலைவினால் பெருக்கக் கிடைப்பதாகும். $\bar{p} = 2qa$ அலகு → Cm

Scanned by CamScanner

⑧ சம மின்னழுத்த பரப்பு எ.எ?

ஒரு பரப்பிலுள்ள அனைத்து புள்ளிகளும் ஒரே மின்னழுத்தம் பெற்றிருக்கும் பரப்பினையே சம மின்னழுத்த பரப்பு என்கிறோம்.

⑨ மின்பாயம் - வரையறு:

மின்புலக் கோடுகளுக்கு குறுக்கே அமைந்த குறிப்பிட்ட பரப்பு ஒன்றின் வழியே பாயும் மின்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கையாகும்.

அலகு → $Nm^2 C^{-1}$

⑩ காஸ் விதி:

ஏதேனும் ஒரு வடிவமுள்ள மூடிய பரப்பினால் Q மின்னூட்டம் கொண்ட ஒரு மின்துகள் சூழப்பட்டு இருப்பின் அம்மூடிய பரப்பின் மொத்த மின்பாயம் Q/ε_0 என அமையும்.

$$\phi = \oint E.dA = \frac{Q}{\varepsilon_0}.$$

⑪ இடியுடன் கூடிய மின்னலின் போது மரத்தினடியில் நிற்பதை விட பேருந்தினுள் இருப்பது பாதுகாப்பானது? ஏன்?

பேருந்தின் உட்புறத்தில் மின்புல மதிப்பு சுழியாவதால், அது மின்னியல் தடுப்புறையாக செயல்படுகிறது.

மின்னலின் போது கூண்டின் புறப்பரப்பு வழியே மின்துகள்கள் தரைக்கு பாய்வதால் பேருந்தினுள் இருப்பவருக்கு பாதிப்பு ஏற்படுவதில்லை.

Scanned by CamScanner

(12) நிலைமின்தூண்டல்:

மின்னூட்டத்தின் தொடுதல் இன்றியே ஒரு பொருளை மின்னேற்றம் பெறச்செய்யும் நிகழ்வு நிலைமின்தூண்டல் எனப்படும்.

பயன்பாடு: வான்டி-கிராப் மின்னியற்றி, மின்தேக்கி.

(13) முனைவற்ற மூலக்கூறு	முனைவுள்ள மூலக்கூறு
(i) நேர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் எதிர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் ஒரே புள்ளியில் பொருந்தி அமையும்.	(i) நேர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் எதிர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் பிரித்து வைக்கப் பட்டிருக்கும்.
(ii) நிலையான இருமுனைத் திருப்புத்திறன்களை பெற்று இருப்பதில்லை	(ii) நிலையான இருமுனை திருப்புத்திறன்களை பெற்றிருக்கும்.
(iii) எ.கா. H_2, O_2, CO_2	எ.கா. H_2O, N_2O, HCl

(14) மின்முனைவாக்கம்:

புறமின்புலம் செயல்படும் போது ஒரு மின்காப்பு பொருளில் இருமுனை திருப்புத்திறன் – தூண்டப்படுகிறது. மின்காப்புப் பொருளில் ஓரலகு பருமனில் தூண்டப்படும் மொத்த இருமுனைத்திருப்புத்திறனை முனைவாக்கம் என்

$$\vec{P} = \chi \vec{E}_{ext}$$

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

மின்தேக்குதிறன் வரையறு

ஏதேனும் ஒரு மின் கடத்தி தொகுப்பில் உள்ள மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கும் கடத்திகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் இடையேயான தகவு மின்தேக்குத்திறன் ஆகும்.

$$C = \frac{Q}{V}$$

அலகு → பாரட் (F)

மின்தேக்கியின் பயன்கள்

(i) தானியங்கி எந்திரங்களின் எரிபொருள் எரியூட்டும் அமைப்புகளில் தீப்பொறி ஏற்படுவதை தவிர்க்க.

(ii) மின்திறன் வழங்கிகளில், மின்னழுத்த ஏற்ற இறக்கத்தை குறைக்க.

(iii) இதய நிறுத்தம் ஏற்படும் போது பயன்படுத்தப்படும் இதய உதறல் நீக்கி என்ற கருவியில் பயன்படுகிறது.

(iv) ஒளிப்படக் கருவியில் தெறிப்பு மின்தேக்கியாக பயன்படுகிறது.

ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம்

காற்றின் அயனியாக்கம் காரணமாக, கூர்முனைக்கு அருகிலுள்ள நேர் மின்துகள்கள் விரட்டப்படுகின்றன, எதிர் மின்துகள்கள் கூர்முனையை நோக்கி ஈர்க்கப்படுகின்றன. இதனால் கடத்தியின் கூர்முனைப் பகுதியிலுள்ள மின்துகள்களின் மொத்த மின்னூட்ட மதிப்பு குறைவதையே கூர்முனை செயல்பாடு (அ) ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் என்கிறோம்.

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

(18) மின்காப்பு வலிமை

மின்காப்பு முறிவு ஏற்படும் முன் மின்காப்பு ஒன்று தாங்கக் கூடிய பெரும மின்புலம் மின்காப்பு வலிமை எனப்படுகிறது.

(19) நிலை மின்னழுத்தம் - வரையறு :

ஒரு புள்ளியில் மின்னழுத்தம் என்பது மின்புலம் செயல்படும் பகுதியில் முடிவிலாத் தொலைவிலிருந்து அப்புள்ளிக்கு ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகளை சீரான திசைவேகத்துடன் கொண்டு வர புறவிசை ஒன்றினால் செய்யப்படும் வேலைக்கு சமமாகும்.

$$V_p = -\int_{\infty}^{p} \vec{E}\cdot d\vec{r}$$

(20) நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் - வரையறு.

மின்னூட்ட துகள்களை ஒருங்கமைக்க புறவிசையால் செய்யப்படும் வேலையே அத்தொகுப்பின் மின்னழுத்த ஆற்றல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$U = W = qV$. அலகு → ஜூல்.

(21) கூலும் - வரையறை :

வெற்றிடத்தில் 1m இடைவெளியில் உள்ள இரு ஒத்த மின்னூட்டங்களுக்கு இடையே செயல்படும் விலக்கு விசையானது 9×10^{9} N எனில் அம்மின்னூட்ட மதிப்பு 1 கூலும் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

Scanned by CamScanner

மூன்று மதிப்பெண் வினா - விடைகள் :

(1) மின்புலக் கோடுகளின் பண்புகள் :

(i) நேர் மின்துகளில் தொடங்கி எதிர்துகளில் முடிவடையும்.

(ii) ஒன்றை ஒன்று வெட்டிக்கொள்ளாது.

(iii) மின்புலக் கோட்டிற்கு ஒரு புள்ளியில் வரையப்படும் தொடுகோட்டின் திசையில் மின்புல வெக்டர் அமையும்.

(iv) மின்புல செறிவானது குறிப்பிட்ட பரப்பிற்கு செங்குத்தான திசையில், அப்பரப்பைக் கடக்கும் மின்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

(v) மின்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கையானது மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

* மின்புலக் கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்வதில்லை. ஏன்?

மின்புலக் கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று வெட்டிக் கொண்டால், ஒரே புள்ளியில் இருவேறு மின்புல வெக்டர்கள் உள்ள நிலை ஏற்படும். அவ்வாறு ஏற்பட்டால் அந்த வெட்டுப்புள்ளியில் வைக்கப்படும் ஒரு மின்துகள் ஒரே நேரத்தில் இருவேறு திசைகளில் நகர வேண்டும். இது இயற்கையில் நடக்காத ஒன்று. எனவே ஒன்றை ஒன்று வெட்டிக் கொள்ளாது.

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

② மின்தேக்கியில் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல்

மின்தேக்கியானது மின்துகள்களையும், மின்னாற்றலையும் சேமிக்கும் சாதனமாகும்.

மின்தேக்கியானது மின்கலனுடன் இணைக்கும் பொழுது Q அளவுடைய மின்னூட்டம் அதன் ஒரு தட்டிலிருந்து இன்னொன்றுக்கு இடம்பெயர்கின்றது. இந்த மின்துகள் இடம்பெயர்வதற்கு செய்யப்பட்ட வேலையானது மின்தேக்கியினுள் நிலை ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது.

செய்யப்பட்ட வேலை $dW = V\,dQ$ — ①

மின்தேக்கு திறன் $C = \frac{Q}{V}$ இதிலிருந்து $V = \frac{Q}{C}$.

V ன் மதிப்பை பிரதியிட

$$dW = \frac{Q}{C}\,dQ \quad \text{— ②}$$

மொத்த வேலை $W = \int dW$ எனவே,

$$W = \int_0^Q \frac{Q}{C}\,dQ = \frac{1}{C}\int Q\,dQ = \frac{Q^2}{2C}$$

நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல்

$$U_E = \frac{1}{2}\frac{C^2V^2}{C} = \frac{1}{2}CV^2 \qquad [\because Q = CV$$

$$\boxed{U_E = \frac{1}{2}CV^2}$$

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

(3) தொடரிணைப்பில் மின்தேக்கி

C_1, C_2 மற்றும் C_3 மின்தேக்குத்திறன் கொண்ட மின்தேக்கிகள் V என்ற மின்னழுத்த வேறுபாடு கொண்ட மின்கலனுடன் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

மின்தேக்கியானது தொடரிணைப்பில் உள்ள போது ஒவ்வொரு மின்தேக்கியிலும் மின்னூட்டம் Q சமமாகவும் மின்னழுத்த வேறுபாடு V_1, V_2, V_3 என வெவ்வேறாக அமையும்.

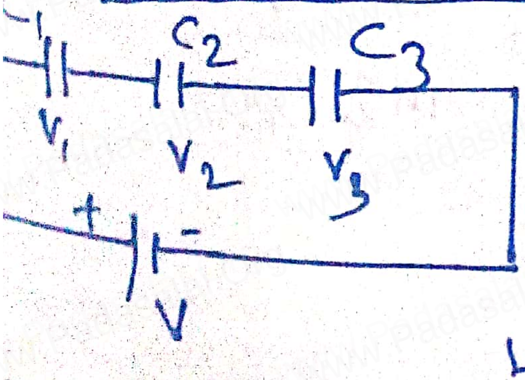
$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad \text{--- (1)}$$

மின்தேக்குத் திறன் $C = Q/V$ எனவே, $V = \frac{Q}{C}$.

$$V_1 = \frac{Q}{C_1}, \quad V_2 = \frac{Q}{C_2}, \quad V_3 = \frac{Q}{C_3}$$

$$\frac{Q}{C_S} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3}$$

$$\boxed{\frac{1}{C_S} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} \quad \text{--- (2)}$$

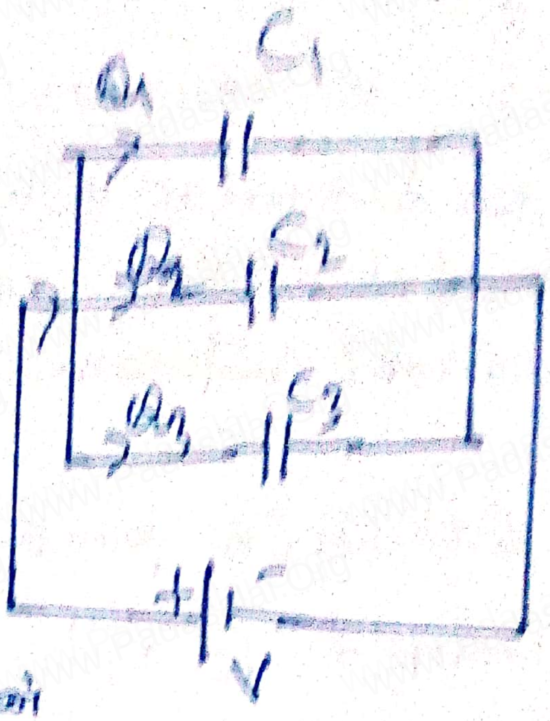


தொகுபயன் மின்தேக்குத் திறனின் தலைகீழ் மதிப்பு தனித்தனி மின்தேக்குத் திறன்களின் தலைகீழ் மதிப்புகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

(ii) பக்க இணைப்பில் மின்தேக்கி



C_1, C_2, C_3 என்ற மின்தேக்குத் திறன் கொண்ட மூன்று மின்தேக்கி மின்னழுத்த வேறுபாடு V கொண்ட மின்கலனுடன் பக்க இணைப்பில் உள்ளன.

மின்தேக்கியானது பக்க இணைப்பில் உள்ள போது அவற்றின் மின்னழுத்த வேறுபாடு சமமாகவும், மின்னூட்டங்கள் அவைகள் முறையே Q_1, Q_2, Q_3 என அமையும்.

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad \text{---} (1)$$

$$C = \frac{Q}{V}, \quad Q = CV, \quad Q_1 = C_1V, \quad Q_2 = C_2V, \quad Q_3 = C_3V.$$

எனவே, $C_pV = C_1V + C_2V + C_3V$

$$\boxed{C_p = C_1 + C_2 + C_3}$$

தொகுபயன் மின்தேக்குத் திறனானது, தனித்தனி மின்தேக்குத் திறன்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

6) புள்ளி மின்துகளால் உருவாகும் மின்னழுத்தம்.

ஆதிப்புள்ளியில் நிலையாக வைக்கப்பட்டுள்ள q மின்னூட்ட மதிப்பு கொண்ட நேர் மின்துகள் ஒன்றை கருதுவோம். புள்ளி P யானது r தொலைவில் உள்ளது.

புள்ளி P ல் மின்னழுத்தம், $V = \int_{\infty}^{r} -\vec{E}\cdot d\vec{r} = -\int \vec{E}\cdot d\vec{r}$ —(1)

நேர் மின்துகள் q வினால் மின்புலம்,

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r^2}\hat{r} \quad \text{—(2)}$$

(1), (2) லிருந்து

$$V = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\int_{\infty}^{r}\frac{q}{r^2}\hat{r}\,dr \quad \text{—(3)}$$

$d\vec{r} = dr\,\hat{r}$, $\hat{r}\cdot\hat{r} = 1$ எனவே,

$$V = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\int_{\infty}^{r}\frac{q}{r^2}\hat{r}\cdot dr\,\hat{r} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\int_{\infty}^{r}\frac{q}{r^2}dr$$

$$V = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0}q\left[-\frac{1}{r}\right]_{\infty}^{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r}$$

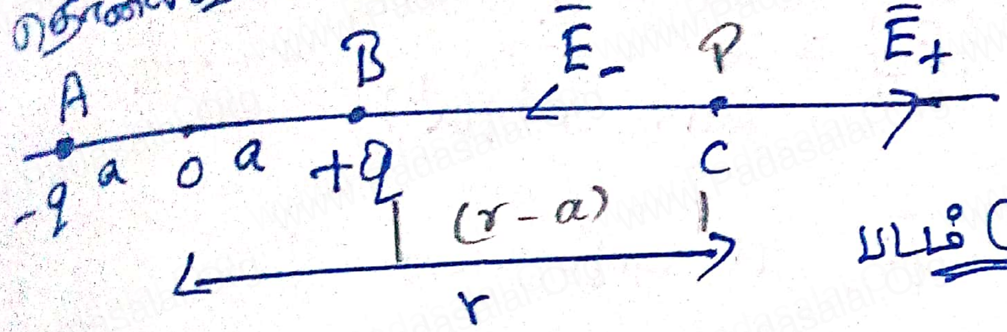
$$\boxed{V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r}} \quad \text{—(4).}$$

Scanned by CamScanner

5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்

மின் இருமுனையால் அச்சுக்கோட்டில் மின்புலம்

AB என்ற மின் இருமுனையின் மையம் O விலிருந்து r தொலைவில் உள்ள புள்ளி C ஆகும்.



படம் (1).

$$\left[F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}\right]$$

$$\bar{E}_+ = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(r-a)^2}\hat{p} \quad \text{---} (1)$$

$$\bar{E}_- = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(r+a)^2}\hat{p} \quad \text{---} (2)$$

$$\bar{E}_{tot} = \bar{E}_+ + \bar{E}_- \quad \text{---} (3)$$

ச.(2), (3) லிருந்து,

$$= \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(r-a)^2}\hat{p} - \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(r+a)^2}\hat{p}$$

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

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

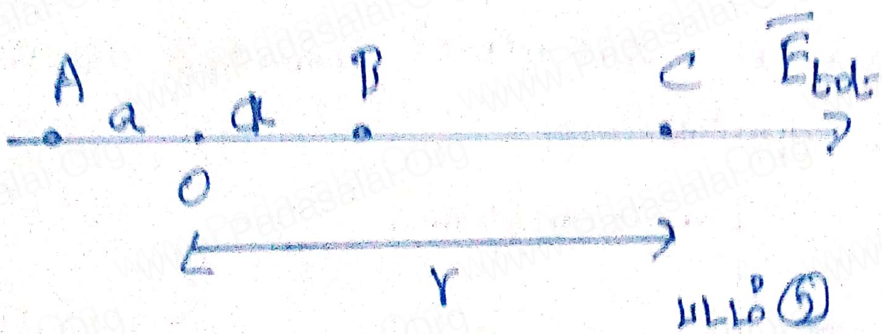
Scanned by CamScanner

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

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

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\,\frac{2\times 2ra}{r^4}\,\hat{p} \quad \text{--- (4)} \qquad [2aq\,\hat{p} = \bar{p}]$$

$$\boxed{E = \frac{2\bar{p}}{4\pi\varepsilon_0 r^3}} \quad \text{--- (5)}$$



படம் (5)

நாம் தேர்வு செய்யும் புள்ளி (C) மின் இருமுனைக்கு இடது புறம் இருந்திருந்தால், மொத்த மின்புலத்தின் திசை $\bar{p}$ ன் திசையில் தான் அமையும். படம் (5)ல் உள்ள மின்புலக் கோடுகளிலிருந்து அறியலாம்.

Scanned by CamScanner

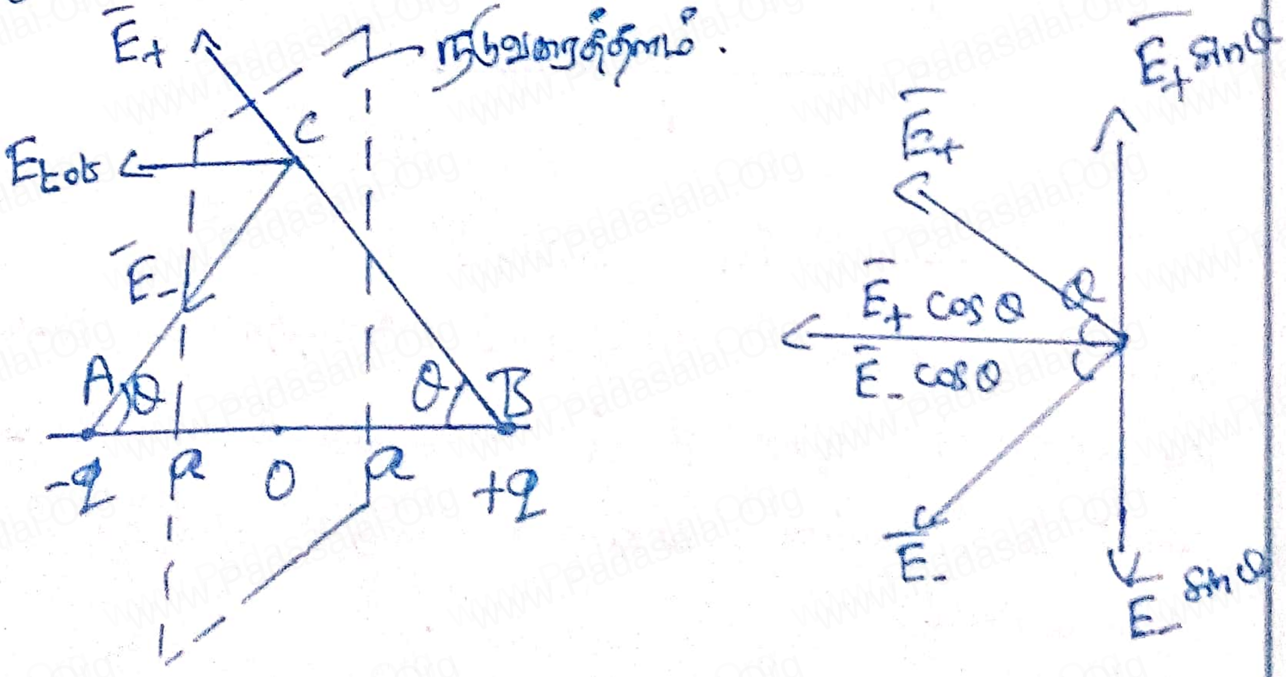
② மின் இருமுனையால் நடுவரைக் கோட்டில் மின்புலம்

மின் இருமுனையின் நடுப்புள்ளி O விலிருந்து r தொலைவில் நடுவரைத் தளத்தில் அமைந்த புள்ளி C யை கருதுவோம்.

+q மற்றும் −q இரண்டிலிருந்தும் புள்ளி C சம தொலைவில் உள்ளதால் அவற்றினால் உருவாகும் மின்புலங்களின் எண் மதிப்புகள் சமமாகும்.

$\bar{E}_+$ மற்றும் $\bar{E}_-$ இவற்றை இரு கூறுகளாக பகுப்போம். ஒரு கூறு இருமுனை அச்சுக்கு இணையாகவும் மற்றொன்று அதற்கு செங்குத்தாகவும் இருக்கும்.

செங்குத்துக் கூறுகள் $|\bar{E}_+|\sin\theta$, $|\bar{E}_-|\sin\theta$ ஒன்றுக்கொன்று எதிர்திசையில் உள்ளதால் ஒன்றை ஒன்று சமன் செய்கின்றன.



Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

$$\bar{E}_{tot} = -|\bar{E}_+| \cos\theta \, \hat{p} - |\bar{E}_-| \cos\theta \, \hat{p} \quad \text{—— (1)}$$

$\bar{E}_+$ மற்றும் $\bar{E}_-$ மதிப்பு சமம்.

$$|\bar{E}_+| = |\bar{E}_-| = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{(r^2+a^2)} \quad \text{—— (2)}$$

(1) ல் $\boxed{\bar{E}_+ = \bar{E}_-}$ எனப் பிரதியிட.

$$\bar{E}_{tot} = -|\bar{E}_+| \cos\theta \, p - |\bar{E}_+| \cos\theta \, p$$

$$\bar{E}_{tot} = -2 E_+ \cos\theta \, p \quad \text{—— (3)}$$

(3) ல் இம்மதிப்பை பிரதியிட

$$\bar{E}_{tot} = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{2q\cos\theta}{(r^2+a^2)} \hat{p} \quad \text{—— (4)}$$

$$\left[\cos\theta = \frac{a}{\sqrt{r^2+a^2}}\right.$$

$$\bar{E}_{tot} = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{2qa}{(r^2+a^2)^{3/2}}$$

$$\left[\bar{p} = 2qa\hat{p}\right.$$

$r >> a$

$$\boxed{\bar{E}_{tot} = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{\bar{p}}{r^3}} \quad \text{—— (5)}$$

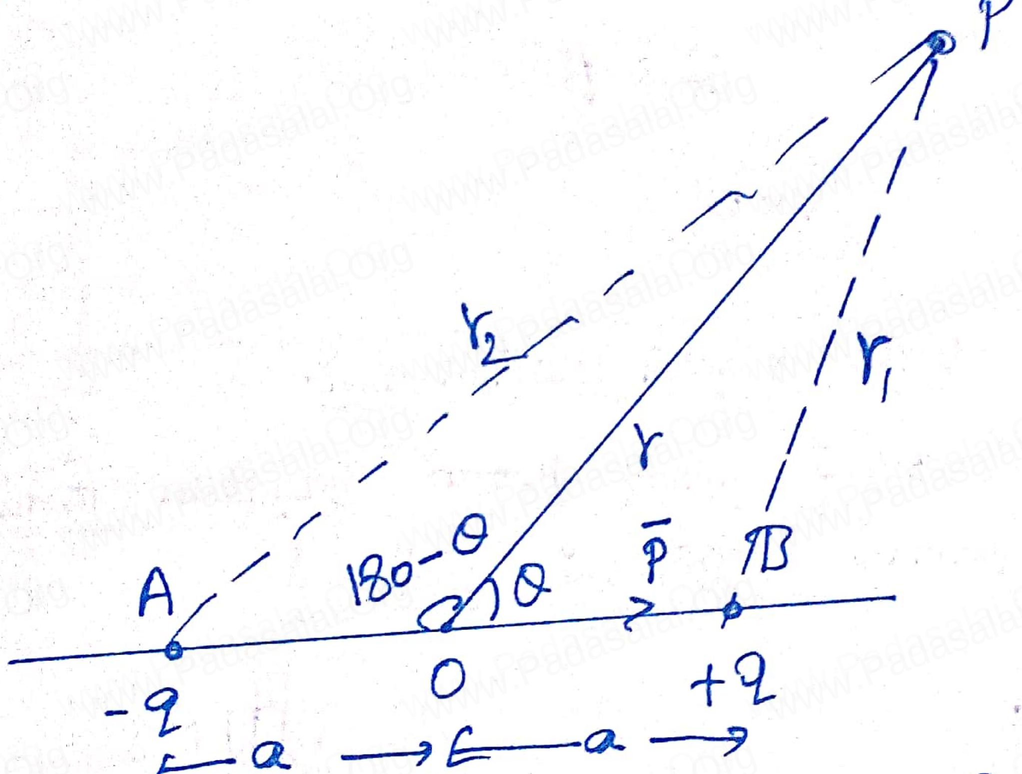
மின் இருமுனையால் நடுவரைக் கோட்டில் உருவாகும் மின்புலத்தின் திசை $\bar{p}$ வெக்டரின் எதிர்திசையில் அமையும்.

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

மின் இருமுனையால் ஒரு புள்ளியில் மின்னழுத்தம்.

2a என்ற சிறிய இடைவெளியில் பிரிக்கப்பட்டுள்ள இரு சமமான, வேறின மின்துகள்களைக் கருதுவோம். இருமுனையின் மையத்திலிருந்து r தொலைவில் P என்ற புள்ளி உள்ளது. AB என்ற இருமுனை அச்சுக்கும் OP என்ற கோட்டிற்கும் இடையேயுள்ள கோணம் θ என்க.



+q வினால் P-ல் உருவாகும் மின்னழுத்தம், $= \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r_1}$

-q வினால் P-ல் மின்னழுத்தம் $= -\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r_2}$

P-ல் மொத்த மின்னழுத்தம்,

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

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

கொசைன் விதியை BOP முக்கோணத்திற்கு பயன்படுத்த.

$$r_1^2 = r^2 + a^2 - 2ra\cos\theta$$

$$r_1^2 = r^2\left[1 + \frac{a^2}{r^2} - \frac{2a}{r}\cos\theta\right] \qquad a << r$$

எனவே a^2/r^2 ஐ புறக்கணிக்க.

$$r_1^2 = r^2\left[1 - 2a\frac{\cos\theta}{r}\right]$$

$$r_1 = r\left[1 - \frac{2a}{r}\cos\theta\right]^{1/2}$$

$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{r}\left[1 - \frac{2a}{r}\cos\theta\right]^{-1/2} \quad \text{——} (2)$$

ஈருறுப்புத் தேற்றத்தை பயன்படுத்தி உயர் அடுக்குகளை புறக்கணிக்க.

$$\boxed{[1-x]^{-n} = [1+nx]}$$

$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{r}\left[1 + \frac{a}{r}\cos\theta\right] \quad \text{——} (3)$$

Illy,

$$\frac{1}{r_2} = \frac{1}{r}\left[1 - \frac{a}{r}\cos\theta\right] \quad \text{—} (4)$$

Scanned by CamScanner

(3) (4) ஐ (1) ல் பிரதியிட.

$$V = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{r}\left(1+\frac{a}{r}\cos\theta\right) - \frac{1}{r}\left(1-\frac{a}{r}\cos\theta\right)\right]$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{r}\left(1+\frac{a}{r}\cos\theta - 1+\frac{a}{r}\cos\theta\right)\right]$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{1}{r^2}\,2a\cos\theta \qquad [p = 2aq]$$

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p\cos\theta}{r^2} \qquad p\cos\theta = \vec{p}\cdot\hat{r}$$

$$\boxed{V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\vec{p}\cdot\hat{r}}{r^2}}$$

சிறப்பு நேர்வுகள்:

(i) அச்சின் கோட்டில் +q அருகில் புள்ளி P இருந்தால்

$\theta = 0°$.

$$\boxed{V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p}{r^2}}$$

Scanned by CamScanner

(ii) இரு முனையின் அச்சுக்கோட்டில் $-q$ ஐ முன்னர் P இருந்தால், $\theta = 180^\circ$.

$$V = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p}{r^2}$$

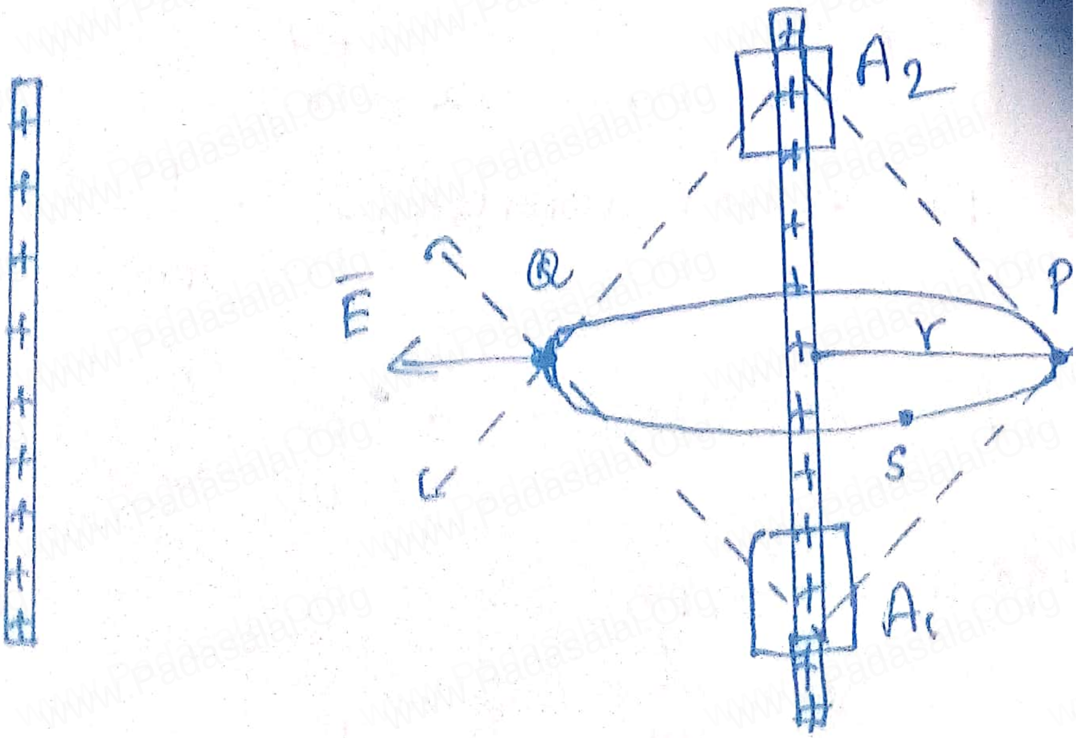
(iii) இரு முனையின் நடுவரைக் கோட்டில் புள்ளி

$\theta = 90^\circ$.

$$V = 0$$

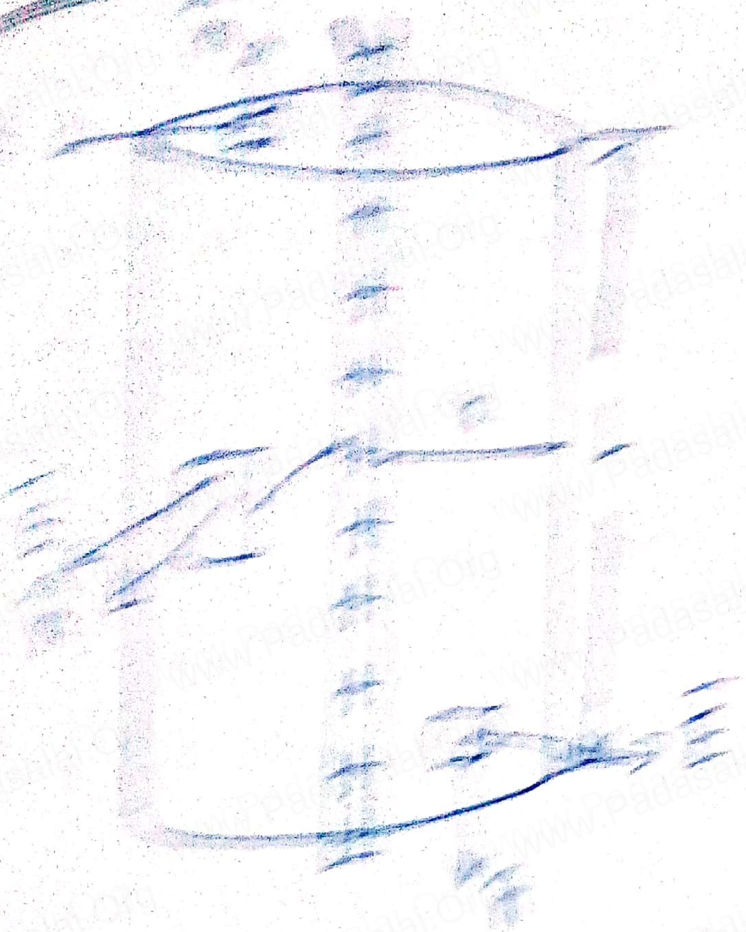
(4) காஸ் விதியின் பயன்பாடுகள்

(i) மின்னூட்டம் பெற்ற [illegible] முடிவிலா நீளக் கம்பியினால் ஏற்படும் மின்புலம்.



Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com



[illegible]

Scanned by CamScanner

மொத்த மின்பாயம் $\phi_E = \oint \bar{E}.d\bar{A}$

$$= \int_{\text{வளை பரப்பு}} \bar{E}.d\bar{A} + \int_{\text{மேல் பரப்பு}} \bar{E}.d\bar{A} + \int_{\text{அடிப்பரப்பு}} \bar{E}.d\bar{A} \quad \text{—} (1)$$

$[\bar{E}.d\bar{A} = E\,dA]$

$$\phi_E = \int_{\text{வளைபரப்பு}} E.dA \quad \text{—} (2)$$

காஸ் விதி $\phi = \frac{Q}{\epsilon_0}$ — (3)

$$Q = \lambda L \quad \text{—} (4)$$

(2), (3), (4) லிருந்து,

$$\int E.dA = \frac{\lambda L}{\epsilon_0} \quad \text{—} (5)$$

$\int dA = 2\pi r L$ → மொத்த வளைபரப்பு.

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

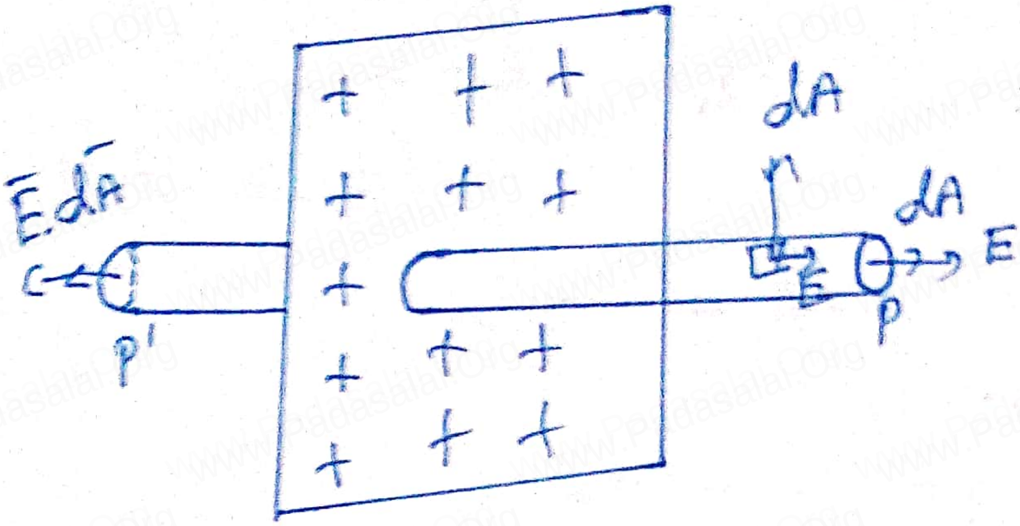
$$E = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0 r} \qquad \bar{E} = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0 r}\hat{r}$$

$\lambda > 0$ எனில் மின்புலமானது கம்பிக்கு செங்குத்தாக வெளிநோக்கிய திசையில் இருக்கும்.

$\lambda < 0$ எனில் மின்புலமானது கம்பிக்கு செங்குத்தாக உள்நோக்கி இருக்கும்.

Scanned by CamScanner

(iv) மின்னூட்டம் பெற்ற சமதளத் தட்டினால் மின்புலம்.



σ எனும் சீரான மின்னூட்ட பரப்படர்த்தி கொண்ட முடிவிலா சமதளத் தட்டு ஒன்றைக் கருதுவோம். அத்தட்டிலிருந்து r தொலைவில் P என்ற புள்ளி உள்ளது.

சமதளத்தின் அளவு முடிவிலாதது என்பதால் அதிலிருந்து சமதொலைவில் உள்ள அனைத்து புள்ளிகளிலும் மின்புலத்தின் மதிப்பு சமமாக இருக்கும்.

2r நீளமும் A குறுக்குவெட்டுப் பரப்பும் கொண்ட உருளை வடிவ காஸியன் பரப்பை கருதுவோம்.

மின்பாயம்.
$$\phi_E = \oint \bar{E}\cdot d\bar{A}$$

$$= \int_{\text{வளை பரப்பு}} \bar{E}\cdot d\bar{A} + \int_{P} \bar{E}\cdot d\bar{A} + \int_{P'} \bar{E}\cdot d\bar{A} \quad \text{—— (1)}$$

Scanned by CamScanner

$$\phi_E = \int_P E.dA + \int_{P'} E.dA \quad — ②$$

$$\phi_E = \frac{Q}{\varepsilon_0} \quad — ③ \qquad Q = \sigma A$$

$$\phi_E = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0} \quad — ④$$

②ஐ மாற்றியமைக்க $\phi_E = 2E \int_P dA$ — ⑤

④, ⑤லிருந்து,

$$2E \int_P dA = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0} \quad — ⑥$$

$$\int_P dA = A$$

எனவே, $2EA = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$

$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \quad — ⑦.$$

வெக்டர் வடிவில் $\vec{E} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{n}$ — ⑧

$\sigma > 0$ எனில் மின்புலமானது தளத்திற்கு செங்குத்தாக வெளிநோக்கிய திசையில் இருக்கும்.

$\sigma < 0$ எனில் மின்புலமானது தளத்திற்கு செங்குத்தாக உள்நோக்கி இருக்கும்.

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

...ரா டி - கிராப் மின்னியற்றி

...த்துவம் : நிலைமின் தூண்டல்.

கூர்முனைச் செயல்பாடு.

...மைப்பு :

* மின்காப்பு தாங்கியின் மீது உள்ளீடற்ற மின் கடத்து கோளம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

* கோளத்தின் மையத்தில் B என்ற கப்பியும் தாங்கியின் அடிப்பகுதிக் கருகில் C என்ற கப்பியும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

* பட்டு அல்லது இரப்பரால் ஆன பட்டை ஒன்று கப்பிகளின் வழியே செல்கிறது.

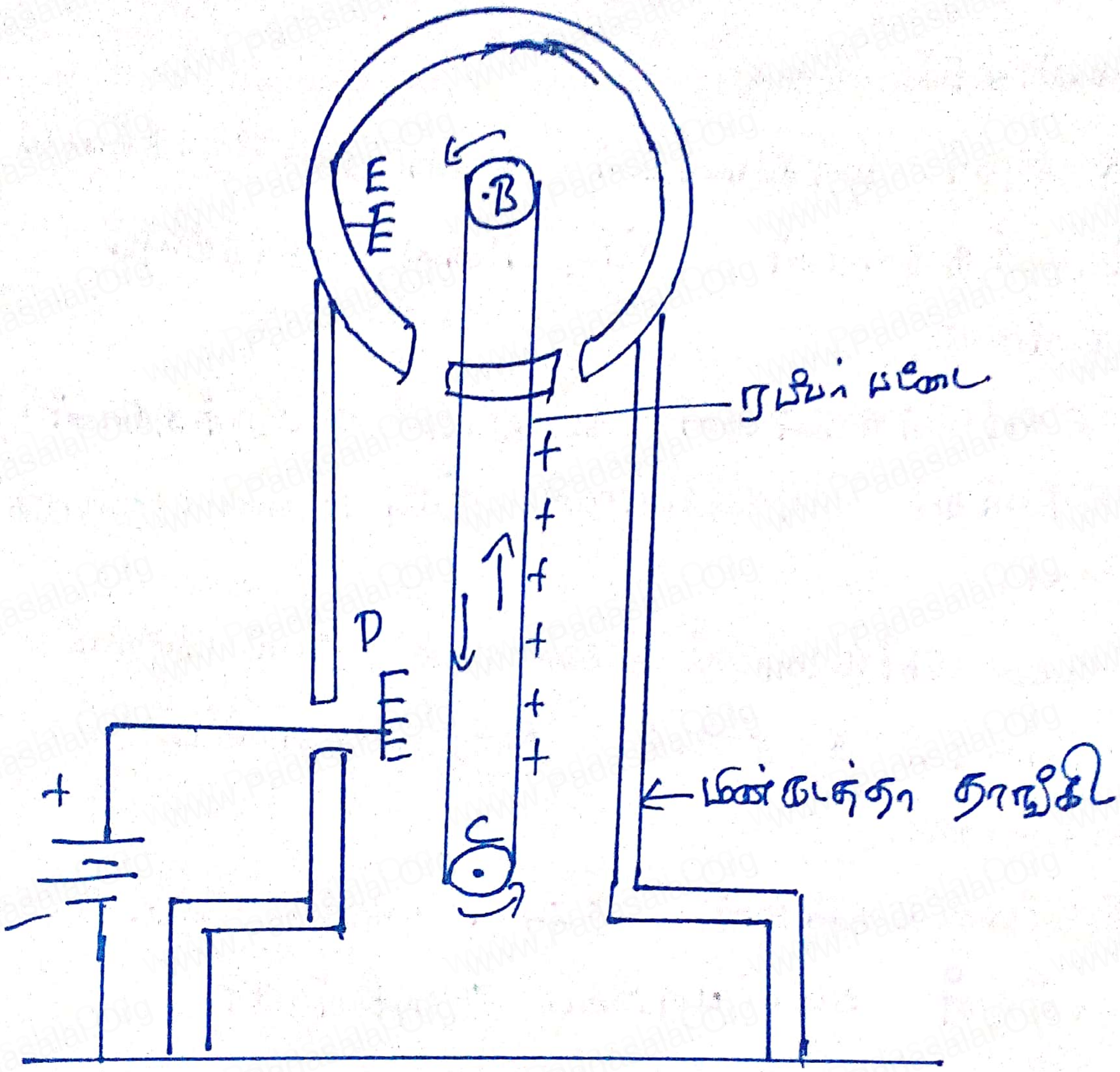
* கப்பி C மின்மோட்டார் ஒன்றின் மூலம் தொடர்ந்து இயக்கப்படுகிறது.

* கப்பிகளுக்கு அருகே D மற்றும் E என்ற ..ரு சீப்பு வடிவ கடத்திகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

* மின் வழங்கியின் மூலம் 10^4 V அளவிலான ..நேர் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் சீப்பு D வைக்கப்படுகிறது.

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com



Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

செயல்பாடு:

* சீப்பு D க்கு அருகிலுள்ள உயர் மின்புலத்தினால் சீப்பு D க்கும் பட்டைக்கும் இடையேயான காற்று அயனியாக்கப்படுகிறது.

* நேர் மின்துகள்கள் பட்டையை நோக்கியும் எதிர் மின்துகள்கள் சீப்பு D யை நோக்கியும் நகர்கின்றன.

* நேர் மின்துகள்கள் பட்டையில் ஒட்டிக்கொண்டு மேல் நோக்கி செல்கின்றன. சீப்பு E யை நெருங்குகின்றன.

* நிலை மின்தூண்டல் விளைவாக, நேர் மற்றும் எதிர் மின்துகள் சீப்பின் இருமுனைகளிலும் உருவாகின்றன.

* நேர் மின்துகள்கள் சீப்பு E லிருந்து விரட்டப்பட்டு கோளத்தின் மேற்பரப்பை அடைகின்றன.

* கூர்முனை செயல்பாட்டின் காரணமாக, பட்டையில் உள்ள நேர் மின்துகள்களை காற்றில் உள்ள எதிர் மின்துகள்கள் சமன் செய்கின்றன.

* பட்டை கீழிறங்கும் போது, மின்னூட்டமற்ற நிலையை அடைகிறது. கீழே உள்ள சீப்பை நெருங்கியவுடன் மீண்டும் நேர் மின்துகளை பட்டை ஏற்கிறது.

Scanned by CamScanner

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com

* மேலும் இந்த மின் மின்னூட்டம் நேர்மின்னூட்ட கோளத்திற்கு மாற்றுகிறது. கோளத்தின் மேற்பரப்பில் 10^7 V மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாகும் வரை தொடர்ந்து செல்கிறது.

<u>பயன்கள்:</u>

இதன் மூலம் பெறப்படும் உயர் மின்னழுத்த வேறுபாடு அணுக்கரு பிளவையில் பயன்படும் நேர் அயனிகளை முடுக்குவிக்கப் பயன்படுகிறது.

Scanned by CamScanner