



## தமிழ்நாடு அரசு

### வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித்துறை

பிரிவு : TNPSC Group II தேர்வு

பாடம் : இயற்பியல்

பகுதி : மின்னோட்டவியல்

#### காப்புரிமை

தமிழ்நாடு அரசுப் பணியாளர் தேர்வாணையம் குரூப் - 2 முதல்நிலை மற்றும் முதன்மை தேர்வுகளுக்கான காணொலி காட்சி பதிவுகள், ஒலிப்பதிவு பாடக்குறிப்புகள், மாதிரி தேர்வு வினாத்தாள்கள் மற்றும் மென்பாடக்குறிப்புகள் ஆகியவை போட்டித் தேர்விற்கு தயாராகும் மாணவ, மாணவிகளுக்கு உதவிடும் வகையில் வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித் துறையால் மென்பொருள் வடிவில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இம்மென்பாடக் குறிப்புகளுக்கான காப்புரிமை வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித் துறையைச் சார்ந்தது என தெரிவிக்கப்படுகிறது.

எந்த ஒரு தனிநபரோ அல்லது தனியார் போட்டித் தேர்வு பயிற்சி மையமோ இம்மென்பாடக் குறிப்புகளை எந்த வகையிலும் மறுபிரதி எடுக்கவோ, மறு ஆக்கம் செய்திடவோ, விற்பனை செய்யும் முயற்சியிலோ ஈடுபடுதல் கூடாது. மீறினால் இந்திய காப்புரிமை சட்டத்தின் கீழ் தண்டிக்கப்பட ஏதுவாகும் என தெரிவிக்கப்படுகிறது. இது முற்றிலும் போட்டித் தேர்வுகளுக்கு தயார் செய்யும் மாணவர்களுக்கு வழங்கப்படும் கட்டணமில்லா சேவையாகும்.

ஆணையர்,  
வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித் துறை



## மின்னோட்டவியல்

- ❖ மின்னூட்டங்களின் இயக்கத்தைப் பற்றி விளக்கக் கூடிய இயற்பியல் ஒரு பிரிவு ஆகும்.

### மின்னோட்டவியல்

1. மின்னூட்டம் 'q'
2. மின்னோட்டம் (I)

$$I = \frac{q}{t}$$

அலகு : ஆம்பியர்

3. மின்னழுத்த வேறுபாடு (V)

$$V = \frac{W}{q} = \frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை}}{\text{மின்னூட்டம்}}$$

அலகு : வோல்ட்

4. மின்தடை (R)

$$V \propto R \quad \frac{V}{R} = \text{மாநிலி}$$

$$V = IR$$

5. மின்திறன் (P)

$$P = VI$$

அலகு : வாட்

### மின்னோட்டம்

- ❖ ஒரு வினாடி நேரத்தில் கடத்தியின் குறிப்பிட்ட பரப்பின் வழியே கடந்து செல்லும் மின்னூட்டத்தின் அளவு.
- ❖ மின்னூட்டத்தின் அலகு கூலும், 1 கூலும் என்பது  $6 \times 10^{18}$  எலக்ட்ரான்களின் மின்னூட்டத்திற்குச் சமம்
  - $I = Q / t$
- ❖ Q - மின்னூட்டம் t - வினாடி I - மின்னோட்டம்
- ❖ இதன் அலகு ஆம்பியர். இதனை அளக்க அம்மீட்டர் உதவுகிறது.

### மின் சுற்று

- ❖ மின்னோட்டம் தொடர்ந்து பாயும் மூடிய பாதை

### மின்னோட்ட அடர்த்தி

- ❖ ஒரு புள்ளியில் மின்னோட்ட அடர்த்தி என்பது அப்புள்ளியில் மின்னூட்டம் இயங்கும் திசைக்கு செங்குத்தாக கருதப்படும். ஓரலகு பரப்பின் வழியே ஓரலகு காலத்தில் பாயும் மின்னூட்டத்தின் அளவு
  - $J = I / A$
- ❖ அலகு  $Am^{-2}$

### மின்னழுத்த வேறுபாடு

- ❖ ஒரு மின்சுற்றில் இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு என்பது ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு ஓரலகு நேர் மின்னூட்டத்தை நகர்த்தச் செய்யப்படும் வேலை ஆகும்.
  - $V = W / 2$
- ❖ இதன் அலகு வோல்ட். இதனை வோல்ட் மீட்டரை கொண்டு அளக்கப்படுகிறது.

### ஓம் விதி

- ❖ மாறா வெப்பநிலையில் கடத்தி ஒன்றின் வழியே பாயும் மாறா மின்னோட்டம் அதன் முனைகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு நேர்தகவில் அமையும்.
  - $V \propto I$
  - $V = IR$
- ❖ R - மாறிலி இதன் அலகு ஓம் குறியீடு  $\Omega$

### மின் கடத்துத் திறன் (Conductance)

- ❖ மின்தடையின் தலைகீழி ஆகும். (mho) இதன் அலகு மோ

### தன் மின்தடை எண்

- ❖ ஓரலகு நீளமும், ஓரலகு குறுக்கு வெட்டு பரப்பும் கொண்ட கடத்தி ஒன்று மின்னோட்டத்திற்கு ஏற்படுத்து மின்தடை ஆகும். இதன் அலகு ohm m.
- ❖ கடத்தி ஒன்றின் மின்தடையானது (R) அதன் நீளத்திற்கு நேர்த்தகவிலும், குறுக்கு வெட்டு பரப்பிற்கு (A) எதிர்த்தகவிலும் அமையும்
  - $R \propto \frac{l}{A} \Rightarrow R \propto \frac{\rho l}{A}$
  - $P \propto \frac{RA}{l}$
  - P - தன் மின் தடை எண்

### மின் கடத்து எண்

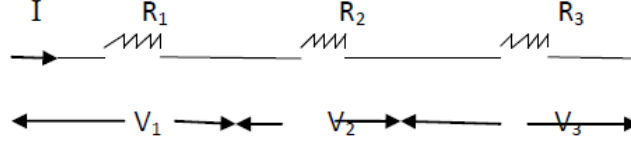
- ❖ தன் மின் தடை எண்ணின் தலை கீழ் அலகு மோ/மீ

### தன் மின்தடை எண் அடிப்படையில் பொருட்களின் வகைபாடு

- ❖ கடத்திகள் (Conductors) -  $10^{-6} - 10^{-8} \Omega m$
- ❖ காப்புப் பொருள் (Insulators) -  $10^8 - 10^{14} \Omega m$
- ❖ குறை கடத்தி (Semi conductor) -  $10^{-2} - 10^4 \Omega m$

மின்தடையாக்கிகளின் தொகுப்பு தொடர்நிணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள்

- ❖ தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்படும் மின்தடையாக்கிகளின் தொகுப்பின் மதிப்பு  $R_S$  தனித்தனி மின்தடையாக்கிகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்



$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

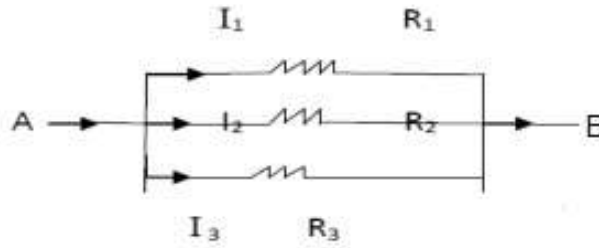
$$V_1 = I R_1, V_2 = I R_2, V_3 = I R_3$$

$$I R_S = I R_1 + I R_2 + I R_3$$

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$

பக்க இணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள்

- ❖ பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தடையாக்கிகளின் தொகுப்பின் மின்தடையின் தலைகீழ் மதிப்பு தனித்தனி மின்தடையாக்கிகளின் மின்தடையின் தலைகீழ் மதிப்புகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்



$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_1 = V/R_1 \quad I_2 = V/R_2 \quad I_3 = V/R_3$$

$$\frac{V}{R_P} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} = \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{I}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_3}$$

மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு

- ❖ மின்னோட்டத்தினால் உருவாகும் வெப்பமானது மின்னோட்டம் செல்லும் காலம் மற்றும் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு ஆகியவற்றைப் பொருத்தது.

ஜீல் வெப்பவிதி

- ❖ ஒரு மின்தடையில் உருவாக்கப்படும் வெப்பமானது குறிப்பிட்ட மின்தடைக்கு அதன் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தின் இருமடிக்கு நேர்தகவிலும் மின்தடைக்கு நேர் விகிதத்திலும் மின்னோட்டம் பாயும் நேரத்திற்கு நேர் விகிதத்திலும் இருக்கும்

- $H = I^2 R T$

ஜீல் விளைவின் பயன்கள்

மின்சார வெப்பமேற்றும் சாதனங்கள்

- ❖ மின் சலவைப்பெட்டி, மின் சூடேற்றி ரொட்டி சுடும் அடுப்பு ஆகியவற்றில் மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு பயன்படுகிறது. இவற்றில் வெப்பத்தினை உண்டாக்க நிக்கல் மற்றும் குரோமியம் கலந்த நிக்ரோம் என்ற உலோகக் கலவை பயன்படுகிறது. ஏனெனில் இப்பொருள்
  1. அதிக மின்தடை எண் கொண்டது
  2. அதிக உருகுநிலை கொண்டது
  3. விரைவில் ஆக்ஸிகரணத்திற்கு உள்ளாகாது

மின் உருகு இழை

- ❖ இது 37% காரீயம் (Pb), 63% வெள்ளீயம் (tin ) கொண்ட உலோக கலவையால் ஆன கம்பி ஆகும்.
  - அதிக மின் தடை கொண்டது
  - குறைந்த உருகுநிலை உடையது

மின்விளக்கு

- ❖ மின் விளக்கிலுள்ள மின்னிழையின் மின்தடை மிக அதிகம். எனவே அதிக உருகுநிலை (3380°C) கொண்ட டங்ஸ்டன் மின்னிழை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ இது தவிர மின் வில் (Electric arc) மின்பற்ற வைத்தல் (Electric welding) ஆகியவைகளிலும் மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு பயன்படுகிறது.

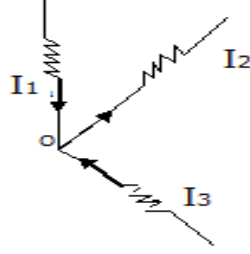
மின்திறன்

- ❖ மின்னாற்றல் எடுத்துக் கொள்ளப்படும் வீதம் ஆகும்.
  - $P = VI = \frac{V^2}{R}$
- ❖ இதன் அலகு வாட்
- ❖ வாட் மிகச்சிறிய அலகு. கிலோவாட் என்ற பெரிய அலகைப் பயன்படுத்துகிறோம்
- ❖ 1 கிலோவாட் என்பது 1000 வாட்டுகள் ஆகும் வணிக முறையில் கிலோவாட் மணி (kwh) அலகால் அளக்கிறோம்
  - 1 kwh = 1000 வாட் X 3600 வினாடி
  - =  $3.6 \times 10^6$  J வாட் வினாடி

கிர்ச்சஃப் விதிகள்

முதல் விதி (மின்னோட்ட விதி):

- ❖ ஒரு மின்சுற்றில் எந்தவொரு சந்திப்பிலும் சந்திக்கின்ற மின்னோட்டங்களின் குறியியல் கூட்டுத் தொகை சுழி ஆகும்.
- ❖ சந்தியை நோக்கிச் செல்லும் மின்னோட்டம் நேர்க்குறி உடையது. சந்தியிலிருந்து வெளிச் செல்லும் மின்னோட்டம் எதிர்க்குறி உடையது

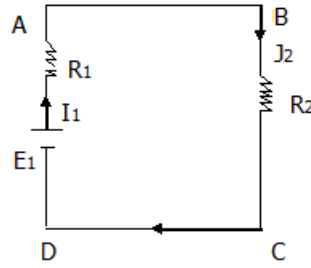


$$I_1 + I_3 - I_2 = 0$$

$$I_1 + I_3 = I_2$$

### இரண்டாம் விதி (மின்னழுத்த விதி)

- ❖ ஒரு மூடிய மின்சுற்றின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் உள்ள மின்தடை மற்றும் மின்னோட்டம் ஆகியவற்றைப் பெருக்கி வரும் அளவுகளின் குறியியல் கூட்டுத்தன்மை அம்மூடிய சுற்றில் உள்ள மின்னியக்கு விசைகளின் குறியியல் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமம்



$$I_1 R_1 + I_2 R_2 = E_1$$

- ❖ பக்க இணைப்பில் குறைந்த மின் தடை ஒன்றை இணைப்பதன் மூலம் கால்வனா மீட்டரை அம்மீட்டராக மாற்றலாம். கால்வனா மீட்டருடன் தொடரிணைப்பில் உயர்மின் தடையினை இணைப்பதன் மூலம் வோல்ட் மீட்டராக மாற்றலாம்.

### காந்த விளைவு

- ❖ காந்தத்தைச் சுற்றிலும் அதன் விசை உணரப்படும் பகுதி காந்தப்புலம் ஆகும். இருப்புத்துகள்களால் ஒருங்கமைக்கப்பட்டு உருவாகும் கோடுகள் காந்த விசை கோடுகள் ஆகும்.
- ❖ ஹான்ஸ் கிரிஸ்டியன் ஓயர்ஸ்டட் என்பவர் மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியைச் சுற்றிலும் காந்தப்புலம் உருவாகும் எனக் கண்டறிந்தார்.

### மின்காந்தத் தூண்டல் பற்றிய ஃபாரடே விதிகள்

#### முதல் விதி

- ❖ ஒரு மூடப்பட்ட சுற்றோடு தொடர்பு கொண்ட காந்தப்பாயம் மாறும் பொழுது அந்த சுற்றில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது. காந்தப்பாயத்தில் மாற்றம் நிகழ்த்து கொண்டிருக்கும் வரையில் மட்டுமே தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை நீடிக்கும்

#### இரண்டாம் விதி

- ❖ மூடப்பட்ட சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண் மதிப்பு, சுற்றுடன் கொண்ட காந்தப்பாயம் மாறும் வீதத்திற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்

- $\phi_1$  தொடக்க காந்த பாய மதிப்பு

- $\phi_2$  இறுதி மதிப்பு
- $t$  நேரம்
- $e \propto \frac{\phi_2 - \phi_1}{t}$
- $e \propto \frac{d\phi}{dt}$

### லென்ஸ் விதி

❖ ஒரு சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை, எப்போதும் அதை உருவாக்கக் காரணமாக இருந்த காந்தப் பாய மாற்றத்தை எதிர்க்கும் வகையில் அமையும்.

$$\begin{aligned} \bullet e &= - \frac{d}{dt} (N\phi) \\ &= - \frac{N(\phi_2 - \phi_1)}{t} \end{aligned}$$

### ஃபிளெமிங் வலக்கை விதி

❖ வலது கையின் ஆள்காட்டி விரல் நடுவிரல் மற்றும் பெருவிரல் ஆகிய மூன்றையும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைத்துக் கொண்டு, ஆள் காட்டி விரல் காந்தப் புலத்தின் திசையையும் பெருவிரல்கடத்தி இயங்கும் திசையையும் குறிப்பதாகக் கொண்டால் நடுவிரலானது தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையைக் குறிக்கும்.

