

XII - ELECTROSTATICS

[NEW SYLLABUS]

(2019-2020)

FIRST LESSON.

(TAMIL MEDIUM)

[Important Formulae]

prepared by

CH. THIRUMORTHY MSc, BEd, PhD)
physic.

gtr. C.V. Raman

coaching centre

Idappadi,

salem (DR) 637101

நிலை மின்னியல்முக்கிய வாய்பாடுகள்மின்னூட்டம் :- $q = ne$ n = எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை e = எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம்கூலும் விசை :-

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

 ϵ_0 = காற்றில் விடுதிறன் q_1, q_2 = மின்னூட்டம் r = இடைப்பட்ட தூரம்கூலும் விசை - வெக்டர் வடிவம் :-

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

மின்னூட்டங்களின் மேற்பொருத்துத் தக்துவம்

$$\vec{F}_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1 q_2}{r_{21}^2} \hat{r}_{21} + \frac{q_1 q_3}{r_{31}^2} \hat{r}_{31} + \dots + \frac{q_1 q_n}{r_{n1}^2} \hat{r}_{n1} \right]$$

மின்மூலக் தசநிபு :-

$$|\vec{E}| = \frac{|\vec{F}|}{q_0}$$

F = விசை

q_0 = சைக்கிபிடி மின்னூட்டம்

முள்ளி மின்னூட்டத்தால் விளையும் மின்மூலம் :-

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}$$

$\hat{r}$ = அலகு திசை

தொகுப்பில் விளையும் மின்னூட்டம் :-

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots + \vec{E}_n$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1}{r_1^2} \hat{r}_1 + \frac{q_2}{r_2^2} \hat{r}_2 + \dots + \frac{q_n}{r_n^2} \hat{r}_n \right]$$

மின்விசைக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை :-

$$N = \frac{q}{\epsilon_0}$$

q = மின்னூட்டம்

ϵ_0 = விடுதிருள்

மின் இருமுனையின் :-

1) அச்சக்கோட்டில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் மின்புலம்

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2P}{r^3} \text{ மின் இருமுனையின் திசையல்}$$

செயல்படுகிறது.

2) நேரத்திற்கு கோட்டில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் மின்புலம்

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{P}{r^3} \text{ மின் இருமுனையின் திசைக்கே}$$

எதிர்திசையில் செயல்படும்.

மின் இருமுனையின் திருப்புத் திறன் :-

$$P = q \times 2a$$

$2a \Rightarrow$ மின்னூட்டங்களுக்கு இடைப்பட்டத் தூரம்

திருப்பு விசையின் எண் மதிப்பு :-

$$\tau = PE \sin\theta \quad [\text{அல்லது}] \quad \vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$$

$P =$ திருப்புத் திறன்

$E =$ மின்புலம்

$\theta =$ திருப்பு முனையின் கோண சாய்வு

எலக்ட்ரானுக்கும் ஹைட்ரஜனுக்கும் இடையேயான

எஃப்மீபியல் விசை :-

$$F_g = G \frac{m_e m_p}{r^2}$$

m_c = எலக்ட்ரானின் நிறை

m_p = புரோட்டானின் நிறை

ஊடகத்தின் ஒப்பிடு விகிதம் :-

$$\epsilon_r = \frac{F_m}{F_A} \text{ [அல்லது]} \quad \epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$$

F_m = ஊடகத்தில் விசை

F_A = காற்று ஊடகத்தில் விசை

மின் இருமுனையின் நிலையாற்றல் :-

$$U = -PE \cos \theta$$

P = இருமுனையின் திருப்புத்திறன்

E = மின்முகம்

மின்னகூத்தத்திற்கும், மின்முகத்திற்கும் உள்ள தொடர்பு :-

$$E = - \frac{dv}{dx}$$

dv = மின்னகூத்தம்

dx = இடைவெளி தூரம்

கோடகத்தின் குழிபடு உரிதி திறன்:-

$$E_T = \frac{F_m}{F_A} \text{ அல்லது } E_T = \frac{E}{E_0}$$

F_m = கோடகத்தில் உரிசை

F_A = காற்று கோடகத்தில் உரிசை

மின் இருமுனையின் நிலையாற்றல்:-

$$U = -PE \cos \theta$$

P = இருமுனையின் திருப்பத்திறன்

E = மின்முகம்

மின்னாக்குத்திற்கும், மின்முகத்திற்கும் உள்ள தொடர்பு:-

$$E = - \frac{dv}{dx}$$

dv = மின்னாக்குத்தம்

dx = இடைவெளி தூரம்

ஒரு மூன்று மின்னாட்டத்தால் ஒரு மூன்றியல் ஏற்படும் மின்னாக்குத்தம்

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r}$$

மின் இயந்திரவியல் ஒரு ஹாஸ்கியல் ஏற்பாடு

மின்னிசுத்தம் :-

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cos\theta}{r^2}$$

q_1 மின்னூட்டத்திற்கு எதிராக q_2 மின்னூட்டத்தை நகர்த்த வேண்டியான வேலை:

$$W = V q_2$$

$V = q_1$ - னால் ஏற்படும் மின்னிசுத்தம்

ஹாஸ்கி மின்னூட்டங்களுக்கிடையேயான மின்னிசுத்த ஆற்றல்:-

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r}$$

மீள்வேறு மின்னூட்டங்களைக் கொண்ட அமைப்பின் மின்னிசுத்த ஆற்றல்

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \dots + \frac{q_1 q_n}{r_{1n}} \right]$$

இரண்டு ஹாஸ்கிகளுக்கிடையேயான மின்னிசுத்த வேறுபாடு:-

$$V_B - V_A = \frac{W_{AB}}{q}$$

$$W_{AB} = \text{வேலை}$$

மின்மலம் பாயம் :-

$$\phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$ds =$ ரெங்குதும் μ

நீள மின் அடர்த்தி :-

$$\lambda = \frac{q}{L}$$

$L =$ நீளம்

$q =$ மொத்த மின்னூட்டம்

நேரான நீளமான மின்னூட்டம் பெற்ற கம்பிமினால்
தர்படம் மின்மலம்

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

$\gamma =$ கம்பியைச் சுற்றிய பரப்பின் ஆரம் (நீளம்).

பரப்பின் மின் அடர்த்தி :-

$$\sigma = \frac{q}{A}$$

$A =$ μ

முடிவாக, சமதளப் பரப்பினால் துன்பும் மின்முலம் :-

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

σ = பரப்பின் மின் அடர்த்தி

இரு கிணையான ஆர உகையான மின்னூட்டப்பட்ட தகடுகளுக்கு

i) இடைய மின்முலம்

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

ii) உளிய மின்முலம்

$$E = 0$$

சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற கோள உறு கூட்டிற்கு

i) உளிய உள்ள முள்ளியில் மின்முலம்

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$$

r = கூட்டின் மையத்திலிருந்து முள்ளிக்கு இடையான தூரம்.

ii) பரப்பின் மீது உள்ள முள்ளியில் மின்முலம்

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R^2}$$

R = கூட்டின் ஆரம்

iii) கூட்டிற்கு உள்ளகூள்ளப் முள்ளியில்

$$E = 0$$

ஊடகத்தின் மூப்பிட விதி திறன்:-

$$E_r = \frac{F_m}{F_A} \text{ அல்லது } E_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$$

F_m = ஊடகத்தில் விசை

F_A = காற்று ஊடகத்தில் விசை

மின் இருமுனையின் நிலையாற்றல்:-

$$U = -PE \cos \theta$$

P = இருமுனையின் திருப்புத்திறன்

E = மின்முகம்

மின்னிடைத்தத்திற்கும், மின்முகத்திற்கும் உள்ள தொடர்பு:-

$$E = - \frac{dv}{dx}$$

dv = மின்னழுத்தம்

dx = இடைவெளி தூரம்

ஒரு மூன்று மின்னூட்டத்தால் ஒரு மூன்றியல் ஏற்படும் மின்னழுத்தம்

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r}$$

மின் அனுகூலமால் ஒரு ஹீனியல் ஏற்படும்

மின்னிதழும் :-

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_{enc}}{r^2}$$

q_1 மின்னூட்டத்திற்கு எதிராக q_2 மின்னூட்டத்தை நகர்த்த வேண்டிய வேலை:

$$W = V q_2$$

$V = q_1$ - னால் ஏற்படும் மின்னழுத்தம்

ஹீனி மின்னூட்டங்களுக்கிடையேயான மின்னழுத்த

அற்றல்:-

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r}$$

பல்வேறு மின்னூட்டங்களைக் கொண்ட அமைப்பின்

மின்னழுத்த அற்றல்

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \dots + \frac{q_1 q_n}{r_{1n}} \right]$$

இரண்டு ஹீனிகளுக்கிடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு:-

$$V_B - V_A = \frac{W_{AB}}{q}$$

$W_{AB} = \text{வேலை}$

மின்னோக்கியின் மின்னோக்கியின்

$$C = \frac{q}{v}$$

q = மின்னூட்டம்

v = மின்னழுத்தம்

கிணைத்தட்டு மின்னோக்கியின் மின்னோக்குத் திறன்

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

d = தகடுகளுக்கு இடைவெளி தூரம்

A = தகட்டின் பரப்பு

கிணைத்தட்டு மின்னோக்கியின் தகடுகளிடையே :-

1) முழு வரும் மின்காப்பு பொருள் வைக்கப்பட்ட போது மின்னோக்குத்திறன்.

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d}$$

ϵ_r = ஒப்புமை திறன் (அ) $C' = \epsilon_r C$ [மின்காப்பு மாறில்]

2) பகுதி மட்டும் மின்காப்பும் பொருள் வைக்கப்பட்ட போது மின்னோக்குத்திறன்

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d - t + \left(\frac{t}{\epsilon_r}\right)}$$

t → மின்காப்பும் பொருளின் தடிமன்

d → தகடுகளுக்கிடையேயான இடைவெளி

தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்ட மின்னோட்டங்களின்
தொகுப்பின் மின்னோட்டுத்திறன் (மூத்த மின்னோட்டங்களாக
இருந்தால்).

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$C_s = \frac{C}{n}$$

n = மின்னோட்டங்களின் எண்ணிக்கை

பக்க இணைப்பில் மின்னோட்டங்களின் தொகுப்பின்
மின்னோட்டுத்திறன் (மூத்த மின்னோட்டங்களாக இருந்தால்).

$$C_p = C_1 + C_2 + C_3$$

$$C_p = nC$$

மின்னோட்டியல் தேக்கப்படும் நிலை மின்னோட்டுத்த
நிலை ஆற்றல்

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} CV^2$$

V = மின்னோட்டுத்திறன்

C = மின்னோட்டுத்திறன்

பொருள்களுக்கிடையே மின்னாட்டம் பாயல் :-

$$\sigma_1 r_1 = \sigma_2 r_2$$

மின்னாட்டங்களை இயல்பயர்ச்சி எவ்வளவு
தேவைப்படும் வேலை

$$W = U_f - U_i$$

U_f = இறுதி மின்னழுத்த ஆற்றல்

U_i = தொடக்க மின்னழுத்த ஆற்றல்

— x — x — x —
All the best.

Dr. THIRUMATHI
M.Sc. BEd (Ph.d)

physics

Sir. L.V. Raman
coaching centre
Idappadi (TTC)
Salem (Dt) 637101