

QB365 Question Bank Software Study Material

நிலை மின்னியல் முக்கியமான 2,3 & 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் விடைகளுடன்(புத்தக & ஆக்கபூர்வமான வினாக்கள்)

12ம் வகுப்பு
இயற்பியல்

மொத்த மதிப்பெண் : 75

2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

10 x 2 = 20

1) மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல் என்றால் என்ன?

பதில் : எந்தவொரு பொருளில் உள்ள மின்னூட்டத்தின் மதிப்பும், அடிப்படை மதிப்பு e ன் முழு மடங்காகவே இருக்கும். இதுவே மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல் எனப்படும்.

$q = ne$ இங்கு n என்பது ஒரு முழு எண்

$n = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \dots$

இதுவே மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல் எனப்படும்.

2) மின்புலக் கோடுகள் என்றால் என்ன?

பதில் : ஒரு பகுதியில் அமைந்துள்ள மின்புலத்தைக் காட்டும் வண்ணம் வரையப்படும் தொடர் கோடுகளே மின்புலக் கோடுகள் ஆகும்.

3) நிலை மின்னழுத்தம் - வரையறு.

பதில் : ஒரு புள்ளியில் (P) மின்னழுத்தம் என்பது புற மின்புலம் (\vec{E}) செயல்படும் பகுதியில் முடிவிலாத் தொலைவிலிருந்து அப்புள்ளிக்கு (P) ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகளை சீரான திசைவேகத்துடன் கொண்டு வர புற விசை ஒன்றினால் செய்யப்படும் வேலைக்கு சமமாகும்.

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

4) சம மின்னழுத்தப்பரப்பு என்றால் என்ன?

பதில் : பரப்பிலுள்ள அனைத்து புள்ளிகளும் ஒரே மின்னழுத்தம் பெற்றிருந்தால், அது சம மின்னழுத்த பரப்பு எனப்படும்.

5) நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் - வரையறு

பதில் : நிலைமின்னழுத்த ஆற்றலானது, மின்துகள்களை அவ்வடிவமைப்பில், நிலை நிறுத்துவதற்குச் செய்யப்படும் வேலையாகும்.

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

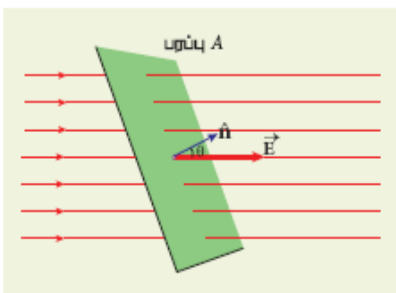
6) மின்பாயம் - வரையறு.

பதில் : மின்புலக் கோடுகளுக்குக் குறுக்கே அமைந்த குறிப்பிட்ட பரப்பின் வழியே பாயும் மின்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை மின்பாயம் ஆகும்.

7) மின்முனைவாக்கல் என்றால் என்ன?

பதில் : அளிக்கப்படும் மின்புலத்தின் திசையில் தூண்டப்பட்ட மற்றும் நிலையான மின் இருமுனைகள் ஒருங்கமைவதே மின் முனைவாக்கல் எனப்படும்.

8) 100 N C^{-1} மதிப்புடைய சீரான மின்புலம் நிலவும் பகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ள 5 cm மற்றும் 10 cm பக்கங்கள் கொண்ட செவ்வகத்தைக் கடக்கும் மின்பாயத்தைக் கணக்கிடுக. கொடுக்கப்பட்ட கோணம் $\theta = 60^\circ$. ஒருவேளை θ சுழி எனில், மின்பாயம் என்ன?



பதில் : மின்பாயம் $\Phi_E = \vec{E} \cdot \vec{A} = EA \cos \theta = 100 \times 5 \times 10 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ$

பக்கம் 02537 201

$$\Rightarrow \Psi_E = 0.25 \text{ Nm}^{-2} \text{ C}$$

$\theta = 0^\circ$ எனில்

$$\Phi_E = \vec{E} \cdot \vec{A} = EA = 100 \times 5 \times 10 \times 10^{-4} = 0.5 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-1}$$

9) ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் கூர்முனைச் செயல்பாடு என்றால் என்ன?

பதில் : மின்னூட்டம் பெற்ற கடத்திகளின் கூரான முனைகளிலிருந்து மின்னூட்டம் கசிகின்ற நிகழ்வு ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் அல்லது கூர்முனைச் செயல்பாடு எனப்படும்.

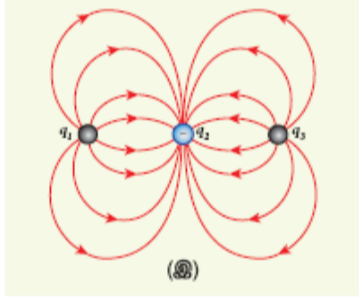
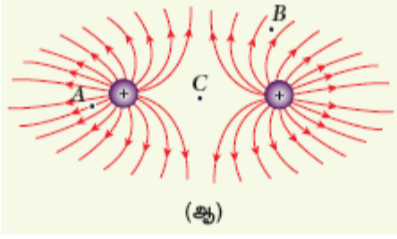
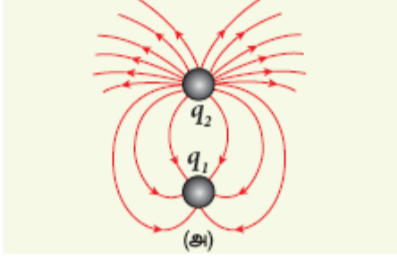
10) மேற்பொருந்துதல் தத்துவம் - வரையறு.

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

3 மதிப்பெண் வினாக்கள்

10 x 3 = 30

11) பல்வேறு மின்துகள் அமைப்புகளுக்கான மின்புலக் கோடுகள் பின்வரும் படங்களில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



(i) படம் (அ) வில் உள்ள q_1 மற்றும் q_2 ஆகிய இரு மின்துகள்களின் குறியீடுகளை அடையாளம் கண்டு, $\left| \frac{q_1}{q_2} \right|$ ன் விகிதத்தைக் காண்க.

(ii) படம் (ஆ) வில் உள்ள இரு நேர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட விகிதத்தைக் கணக்கிடுக. மேலும் A, B, C ஆகிய புள்ளிகளில் மின்புலத்தின் வலிமையைக் கணக்கிடுக.

(iii) படம் (இ) ல் மூன்று மின்துகள்களின் மின்புலக் கோடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. $q_2 = -20 \text{ nC}$ எனில், q_1 மற்றும் q_3 ன் மின்னூட்ட மதிப்புகளைக் கணக்கிடுக.

பதில் : (i) மின்புலக் கோடுகள் q_2 ல் தொடங்கி q_1 ல் முடிவடைகின்றன. எனவே, படம் (அ) வில் q_2 நேர்க்குறி (+) கொண்டது, q_1 எதிர்குறி (-) கொண்டது. q_2 விலிருந்து வெளியேறும் கோடுகளின் எண்ணிக்கை 18, மற்றும் q_1 இல் முடிவடையும் கோடுகளின் எண்ணிக்கை 6.

எனவே, q_2 ன் எண்மதிப்பு அதிகம். விகிதம்

$$\left| \frac{q_1}{q_2} \right| = \frac{N_1}{N_2} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3} \text{ ஆகவே } |q_2| = 3 |q_1|$$

(ii) படம் (ஆ) வில் இரு நேர் மின்துகள்களில் இருந்து வெளியேறும் கோடுகளின் எண்ணிக்கையும் சமம். ($N = 18$).

எனவே, அவற்றின் மின்னூட்ட மதிப்புகளும் சமமாக இருக்க வேண்டும். புள்ளி B ல் உள்ளதை விட புள்ளி A - வில் மின்புலக் கோடுகள் நெருக்கமாக உள்ளன. எனவே, புள்ளி B ல் காணப்படும் மின்புலத்தின் எண்மதிப்பை விட புள்ளி A ல் அதிகம். மேலும் C ன் வழியே எந்த மின்புலக் கோடும் செல்ல வில்லை. ஆகவே இவ்விரு மின்துகள்களால் C ல் ஏற்படும் தொகுபயன் மின்புலம் சுழியாகும்.

(iii) படம் (இ) ல் q_1 மற்றும் q_3 யிலிருந்து மின்புலக் கோடுகள் தொடங்கி q_2 ல் முடிவடைகின்றன. q_1 மற்றும் q_3 ஆகியவை நேர்மின்துகள் என இதிலிருந்து தெரிகிறது. மேலும் கோடுகளின் எண்ணிக்கையின் விகிதம்

$$\left| \frac{q_1}{q_2} \right| = \frac{8}{16} = \left| \frac{q_3}{q_2} \right| = \frac{1}{2} \text{ ஆகவே, } q_2 \text{ ன் மதிப்பில் பாதியளவு உடையவை } q_1 \text{ மற்றும் } q_3$$

$$q_1 = q_3 = +10 \text{ nC.}$$

12) $3 \times 10^4 \text{ NC}^{-1}$ வலிமை கொண்ட சீரான மின்புலத்தில் HCl வாயு மூலக்கூறுகள் வைக்கப்படுகிறது. HCl மூலக்கூறின் மின் இருமுனை திருப்புத்திறன் $3.4 \times 10^{-30} \text{ Cm}$ எனில் ஒரு HCl மூலக்கூறின் மீது செயல்படும் பெரும் திருப்பு விசையைக் கணக்கிடுக.

பதில் : புற மின்புலத்திற்குக் செங்குத்தாக உள்ள நிலையில் இருமுனையின் மீது பெரும திருப்பு விசை செயல்படும்.

$$\tau_{max} = pE \sin 90^\circ = 3.4 \times 10^{-30} \times 3 \times 10^4$$

$$\tau_{max} = 10.2 \times 10^{-26} Nm$$

- 13) x - ஆயத் தொலைவின் சார்பாக மட்டும் குறிக்கப்படும் மின்னழுத்தம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. x ன் சார்பாக மின்புலத்தை வரைந்து காட்டுக



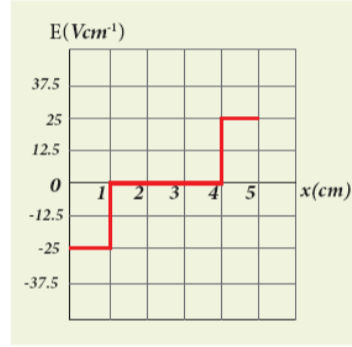
பதில் : இக்கணக்கில் x ஐ சார்ந்து மட்டுமே மின்னழுத்தம் உள்ளதால் $\vec{E} = -\frac{dV}{dx} \hat{i}$ என்ற சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம். (மற்ற இரு உறுப்பு $\frac{\partial V}{\partial y}$ மற்றும் $\frac{\partial V}{\partial z}$ சுழியாகும்)

0 முதல் 1 cm வரை, சாய்வு மாறிலியாக உள்ளது. மேலும் $\frac{\partial V}{\partial x} = 25Vcm^{-1}$. எனவே $\vec{E} = 25V\hat{i}cm^{-1}$

1 முதல் 4 cm வரை, மின்னழுத்தம் மாறாமல் உள்ளது $V=25V$ அதாவது $\frac{dV}{dx} = 0$ எனவே $\vec{E} = 0$ ஆகும்.

4 முதல் 5 cm வரை, சாய்வு $\frac{dV}{dx} = -25Vcm^{-1}$ எனவே $\vec{E} = +25\hat{i}Vcm^{-1}$

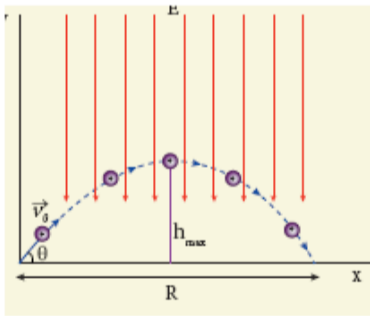
x - அச்சின் பல்வேறு புள்ளிகளில் மின்புலத்தின் வரைபடம் இங்கே தரப்பட்டுள்ளது



- 14) நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் அடர்த்தி என்றால் என்ன?

பதில் : ஓரலகு பருமனில், மின்னூட்டங்களின் நியதியிற்குள் அவற்றை அமைப்பதற்கு செய்யப்படும் வேலையே நிலைமின்னழுத்த ஆற்றல் அடர்த்தி எனப்படும்.

- 15) படத்தில் கொடுத்துள்ளவாறு +q மின்னூட்ட மதிப்பும் m நிறையும் கொண்ட மின்கடத்து பொருளாலான சிறிய பந்து ஒன்று கிடைமட்டத்திற்கு θ கோணத்தில் v_0 என்ற தொடக்க திசைவேகத்துடன் மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது. g மதிப்புடைய ஈர்ப்புப் புலத்தின் திசையிலேயே, சீரான மதிப்புடைய E என்ற மின்புலம் அங்கு செயல்படுகிறது எனில் மின்னூட்டம் பெற்ற அப்பந்தின் கிடைத்தள நெடுக்கம், பெரும உயரம் மற்றும் பறக்கும் நேரம் ஆகியவற்றைக் கணக்கிடுக. காற்றினால் ஏற்படும் விளைவைப் புறக்கணிக்க; மேலும் பந்தை ஒரு புள்ளி நிறையாகக் கருதுக.



பதில் : கடத்தியின் நிகர மின்னூட்டம் சுழியெனில் அதன் இயக்கம், நாம் இயக்கவியலில் அறிந்த m நிறை கொண்ட ஒரு எறிபொருளின் இயக்கத்தை ஒத்ததே. ஆனால் இந்தக் கணக்கில் கீழ்நோக்கிய திசையில் செயல்படும் ஈர்ப்பு விசையுடன் சேர்ந்து சீரான நிலைமின் விசையையும் அப்பந்து உணர்கிறது.

ஈர்ப்புவிசையினால் அப்பந்திற்கு அளிக்கப்படும் முடுக்கம் $= -g\hat{j}$

சீரான மின்புலத்தினால் அப்பந்திற்கு அளிக்கப்படும் முடுக்கம் $= \frac{qE}{m}\hat{j}$

மின்னூட்டம் பெற்ற பந்து கீழ்நோக்கிய திசையில் அடையும் மொத்த முடுக்கம் $\vec{a} = -\left(g + \frac{qE}{m}\right)\hat{j}$

இங்கே பந்தின் முடுக்கம் அதன் நிறையைச் சார்ந்துள்ளதைக் கவனிக்கவும். அனைத்து பொருள்களும் புவியை நோக்கி ஒரே முடுக்கத்துடன் வீழ்கின்றன என்ற கலிலியோவின் கூற்று சீரான ஈர்ப்புப் புலத்திற்கு மட்டுமே பொருந்தும். சீரான மின்புலத்தை சேர்க்கும்போது மின்னூட்டம் பெற்ற பொருளின் முடுக்கம் அதன் நிறையையும் மின்னூட்டத்தையும் சார்ந்து இருக்கின்றது.

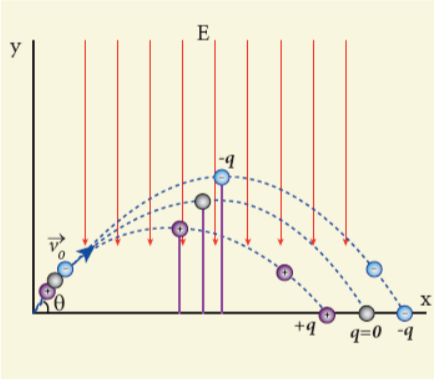
இருப்பினும் அதன் முடுக்கமானது $a = \left(g + \frac{qE}{m}\right)$

இயக்கம் முழுவதிலும் சீராகவே இருக்கும். எனவே இயக்கவியல் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி கிடைத்தள நெடுக்கம், பெரும உயரம் மற்றும் பறக்கும் நேரம் ஆகியவற்றைக் கணக்கிடலாம். எறிபொருளுக்கான அளவுகளின்

சமன்பாடுகளில் g க்கு பதிலாக $\left(g + \frac{qE}{m}\right)$ என்று பிரதியிட்டு மேற்கூறிய மூன்று அளவுகளையும் தருவிக்கலாம்.

	மின்னூட்டம் அற்ற எறிபொருள்	+Q மின்னூட்டம் பெற்றது
பறக்கும் நேரம் T	$\frac{2V_0 \sin \theta}{g}$	$\frac{2V_0 \sin \theta}{\left(g + \frac{qE}{m}\right)}$
பெரும நேரம் h_{\max}	$\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	$\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2\left(g + \frac{qE}{m}\right)}$
(கிடைத்தள) நெடுக்கும் R	$\frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$	$\frac{v_0^2 \sin 2\theta}{\left(g + \frac{qE}{m}\right)}$

பறக்கும் நேரம் பெரும உயரம், நெடுக்கும் ஆகிய இம்மூன்றுமே பொருளின் முடுக்கத்திற்கு எதிர்த்தகவில் உள்ளதை கவனிக்கவும். மேலும் $\left(g + \frac{qE}{m}\right) > g$ ஆகையால் T, h_{\max} , R இன்மூன்று அளவுகளுமே மின்னூட்டமற்ற நிலையில் உள்ள அளவுகளை விடக் குறைந்த மதிப்பைக் பெற்றிருக்கும். மின்னூட்டமானது -q எனில், $\left(g - \frac{qE}{m}\right)$ ஆகையால் இம்மூன்றுமே அதிக மதிப்பு பெற்றிருக்கும். இருப்பினும் பொருளின் பாதை இன்னமும் பரவளையமாகவே உள்ளது.



16) மின்முனைவற்ற மூலக்கூறுகள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

பதில் : நேர்மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் எதிர்மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் ஒரே புள்ளியில் பொருந்தி அமைகின்ற மூலக்கூறு மின்முனைவற்ற மூலக்கூறு எனப்படும்.

எ.கா: (H₂), (O₂) மற்றும் (CO₂)

17) காற்றில் உள்ள ஈரிலா மெல்லிய தகட்டின் மின்னூட்ட அடர்த்தி $10^{-8} \text{Cn}^{-2} \cdot 5V$ மின்னழுத்த வேறுபாடு கொண்ட இரு சம மின்னழுத்த பரப்புகளின் இடைவெளியைக் கணக்கிடுக.

பதில் : $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} = \frac{dV}{dr}$ (எண் மதிப்பு)

$$= \frac{2 \times 8.85 \times 10^{-12} \times 5}{10^{-8}} = 8.85 \times 10^{-3} m$$

18) நுண்ணோக்கி ஒன்றன் பொருளருகு லென்சு மற்றும் கண்ணருகு லென்சு ஆகியவற்றின் குவியத்தூரங்கள் முறையே 5 cm மற்றும் 50 cm நுண்ணோக்கியின் குழலின் நீளம் 30 cm எனில், அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்துதல் மற்றும் இயல்பு நிலை குவியப்படுத்துதலில் ஏற்படும் உருப்பெருக்கங்களைக் கணக்கிடுக.

பதில் : $f_a = 50\text{cm} = 50 \times 10^{-2}\text{m}$; $f_e = 50\text{cm} = 20 \times 10^{-2}\text{m}$

$L_0 = 30\text{cm} = 30 \times 10^{-2}\text{m}$; $D = 25\text{cm} = 25 \times 10^{-2}\text{m}$

(i) அண்மைப் புள்ளியில் குவியப்படுத்தலில் ஏற்படும்

$$\text{மொத்த உருப்பெருக்கம், } m = m_0 m_e = \left(\frac{L}{f_0}\right) \left(\frac{1+D}{f_e}\right)$$

மதிப்புகளை பிரதியிடும்போது,

$$m = m_0 m_e = \left(\frac{30 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-2}}\right) \left(1 + \frac{25 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-2}}\right)$$

(ii) இயல்புநிலை குவியப்படுத்தலில் ஏற்படும் உருப்பெருக்கம் $m = m_0 m_e = \left(\frac{L}{f_0}\right) \left(\frac{D}{f_e}\right)$

மதிப்புகளை பிரதியிடும்போது,

$$m = m_0 m_e = \left(\frac{30 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-2}}\right) \left(\frac{25 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-2}}\right)$$

$$= (6) (0.5) = 3$$

- 19) ஒத்த மின்சுமை கொண்ட இருபுள்ளி மின்னூட்டங்கள் 1m தொலைவில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன, இதன்மீது 8N விசை செயல்படுகிறது. இதே தொலைவில் நீரில் வைக்கப்பட்டிருக்கும்போது அதன் மீது செயல்படும் விசை யாது? [$K_{நீர்} = 80$ என்க].

பதில் : $K_{நீர்} = F_{காற்று}/F_{நீர்} = F_{நீர்} = F_{காற்று}/K_{நீர்} = 8/80 = 1/10 \text{ N}$.

குறிப்பு :

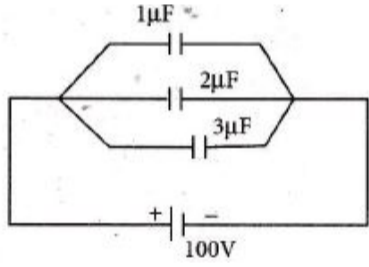
$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F_{மீடியம்} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$\frac{F}{F_m} = \epsilon_r$$

$$\Rightarrow [K_{நீர்} = F_{காற்று}/F_{நீர்}]$$

- 20) கீழ்க்கண்ட மின்பட சுற்றில்
(i) சமமான மின்தேக்குத்திறன்
(ii) ஒவ்வொரு மின்தேக்கியிலும் சேமிக்கப்பட்ட மின்னூட்டம் காண்.



பதில் : (i) சமமான மின்தேக்குத்திறன்

$$C_P = C_1 + C_2 + C_3 = (1 + 2 + 3) = 6\mu\text{F}$$

(ii) மொத்த மின்சுமை $q = C_P V$

$$= 6 \times 10^{-6} \times 100 = 600\mu\text{C}$$

$$q_1 = C_1 V = 1 \times 100 = 100\mu\text{C}$$

$$q_2 = C_2 V = 2 \times 100 = 200\mu\text{C}$$

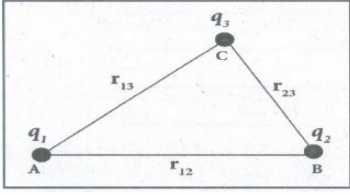
$$q_3 = C_3 V = 3 \times 100 = 300\mu\text{C}$$

5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

5 x 5 = 25

- 21) வரம்பிற்குட்பட்ட தொலைவுகளில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ள மூன்று புள்ளி மின்துகள்களின் தொகுப்பினால் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்த ஆற்றலுக்கான கோவையைப் பெறுக.

பதில் : (i) மூன்று மின்துகள்கள் பின்வருமாறுள்ள நிலையமைப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.



(ii) q_1 மின்துகளுக்கு அருகில் வேறு எந்த மின்துகள்களும் இல்லாததால் முடிவிலாத் தொலைவிலிருந்து அதை புள்ளி A வரை கொண்டு வர எந்த வேலையும் செய்யத் தேவையில்லை.

(iii) q_2 மதிப்புடைய இரண்டாவது மின்துகளை புள்ளி B க்கு கொண்டு வர q_1 உருவாக்கிய மின்புலத்திற்கு எதிராக வேலை செய்யப்பட வேண்டும். q_2 ன் மீது செய்யப்படும் வேலை $W = q_2 V_{1B}$ இங்கு V_{1B} என்பது முதல் மின்துகள் q_1 ஆல் புள்ளி Bல் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்தம்

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{12}} \dots(2)$$

(iv) இதேபோல், மூன்றாவது மின்துகள்கள் q_3 ஐ புள்ளி C க்கு கொண்டு வர q_2 மற்றும் q_3 மின்துகள்கள் சேர்ந்து உருவாக்கும் மொத்த மின்புலத்திற்கு எதிராக வேலை செய்யப்பட வேண்டும்.

நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல்

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right) \dots(3)$$

(v) மின்துகள் அமைப்பினால் உருவாக்கப்படும் மொத்த நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் $U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right) \dots(4)$

(vi) சேமிக்கப்படும் நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் U ஆனது அம்மூன்று மின்துகள்களையும் குறிப்பிடப்பட்ட புள்ளிகளில் நிலைநிறுத்திச் செய்யப்படும் வேலைக்குச் சமமாகும்.

22) கூலும் விதியிலிருந்து காஸ் விதியைப் பெறுக

பதில் : Q மின்னூட்ட மதிப்புடையவொரு புள்ளி மின்துகளைச் சுற்றி r ஆரம் கொண்ட கற்பனைக் கோளம் (imaginary sphere) ஒன்று காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் மூடிய பரப்பின் வழியே வெளிநோக்கிய திசையில் கடக்கும் மொத்த மின்பாயத்தினை சமன்பாடு (1.58) மூலம் நாம் கணக்கிடலாம்.

$$\phi_E = \int E \cdot d\vec{A} = \int E dA \cos \theta$$

(iv) இப்புள்ளி நேர் மின்துகளின் மின்புலமானது கோளப் பரப்பின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் ஆர வழியே வெளிநோக்கிய திசையில் அமைகின்றது. எனவே பரப்புக்கூறு $d\vec{A}$ ஆனது மின்புலத்தின் திசையிலேயே உள்ளதால் $\theta = 0^\circ$.

$$(v) \phi_E = \int E \cdot dA \text{ ஏனெனில் } \cos 0^\circ = 1$$

(vi) கோளத்தின் பரப்பில் E சீராக உள்ளதால் $\phi_E = E \int dA$

$$\int dA = 4\pi r^2 \text{ மற்றும் } E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \text{ என்ற மதிப்பை பிரதியிட}$$

$$\phi_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \times 4\pi r^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} Q$$

$$\phi_E = \frac{Q}{\epsilon_0} \dots(4)$$

இந்த முடிவின் குறிப்பிடத்தக்க பண்பு என்னவென்றால் மின்துகளை மூடியுள்ள பரப்பு எத்தகைய வடிவம் கொண்டிருந்தாலும் அதற்கு சமன்பாடு (4) பொருந்தும். இப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள A_1 , A_2 மற்றும் A_3 ஆகிய மூன்று மூடிய பரப்புகளுக்கும் மொத்த மின்பாயம் ஒன்றே என்பதை கவனிக்கவும்.

ஏதேனும் ஒரு வடிவமுள்ள (arbitrary) மூடிய பரப்பினால் Q மின்னூட்டம் கொண்ட ஒரு மின்துகள் சூழப்பட்டிருப்பின் அம்மூடியப்பரப்பிற்கான மொத்த மின்பாயமானது.

ஏதேனும் ஒரு வடிவமுள்ள (arbitrary) மூடிய பரப்பினால் Q மின்னூட்டம் கொண்ட ஒரு மின்துகள் சூழப்பட்டிருப்பின் அம்மூடியப்பரப்பிற்கான மொத்த மின்பாயமானது.

23) மோட்டார் வண்டி அல்லது மகிழுந்து உள்ளிட்ட வாகனங்களின் எந்திரத்தினுள் காற்று - எரிபொருள் கலவையைப் பற்ற வைக்கப் பயன்படும் அமைப்பு பொறிச் செருகி (spark plug). அதில் 0.6 mm இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்பட்ட இரு மின்முனைகள் இருக்கின்றன.



தீப்பொறியை ஏற்படுத்த $3 \times 10^6 \text{ Vm}^{-1}$ வலிமை கொண்ட மின்புலம் தேவைப்படுகிறது. எனில்

(அ) தேவைப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு எவ்வளவு?

(ஆ) இடைவெளியை அதிகரித்தால், மின்னழுத்த வேறுபாடு அதிகரிக்குமா, குறையுமா அல்லது மாறாமல் இருக்குமா?

(இ) இடைவெளி 1 mm எனில் மின்னழுத்த வேறுபாட்டைக் காண்.

பதில் : a) இடைவெளி $d = 0.6 \times 10^{-3} \text{ m}$

மின்புலம் $E = 3 \times 10^6 \text{ Vm}^{-1}$

$E = V/d$

மின்னழுத்த வேறுபாடு $V = E \times d$

$= 3 \times 10^6 \times 0.6 \times 10^{-3}$

$= 1800 \text{ v}$

b) இடைவெளியை (d) அதிகரித்தால் மின்னழுத்த வேறுபாடு அதிகரிக்கும் $V = E \times d$

c) $E = 3 \times 10^6 \text{ Vm}^{-1}$ மற்றும் இடைவெளி $d = 1 \times 10^{-3} \text{ m}$ எனில்

மின்னழுத்த வேறுபாடு $V = E \times d$

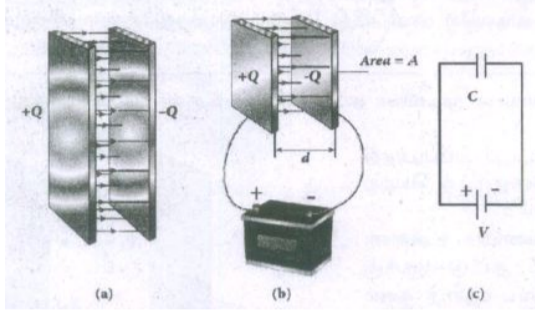
$V = 3 \times 10^6 \times 10^{-3}$

$V = 3 \times 10^3 = 3000 \text{ V}$

24) மின்தேக்கியின் தத்துவத்தை விவரி.

பதில் : (i) மின்துக்கிகள் மற்றும் மின்னாற்றலை சேமிக்க உதவும் கருவியே மின்தேக்கி

(ii) ஓர் எளிய மின்தேக்கியில், இரு இணையான உலோகத் தட்டுகள் சிறிய இடைவெளியில் பிரிக்கப்பட்டு உள்ளன.



(iii) மின்தேக்கியை A மின்னழுத்த வேறுபாடு கொண்ட மின்கலனுடன் இணைந்த பண்பு மின்கலனிலிருந்து (மின்தேக்கியின்) ஒரு தட்டிற்கும் இன்னொரு தட்டிலிருந்து மின்கலனுக்குமாக எலக்ட்ரான்கள் இடம் பெயர்வதால் ஒரு தட்டு Q எதிர் மின்னூட்டமும், இன்னொன்று +Q நேர் மின்னூட்டமும் பெறுகின்றன. தட்டுக்களுக்கிடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு மின்கலனின் முனை மின்னழுத்த வேறுபாட்டுக்குச் சமமாகும்.

(iv) மின்கலனின் மின்னழுத்த வேறுபாடு அதிகரிக்கப்பட்டால் தட்டுகளில் சேமிக்கப்படும் மின்துக்கிகளின் அளவும் அதிகரிக்கும். பொதுவாக, மின்தேக்கியில் சேமிக்கப்பட்ட மின்துக்கிகளின் மின்னூட்ட மதிப்பு அதன் தட்டுகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டுக்கு நேர்தகவில் இருக்கும் $Q \propto V$ அல்லது $Q = CV$, C என்ற தகவு மாறிலி.

(v) மின்தேக்குத்திறன் C என்பது அதன் ஏதேனும் ஒரு மின் கடத்து தட்டில் உள்ள மின்துக்கிகளின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கு கடத்திகளுக்கு (தட்டுகளுக்கு) இடையே நிலவும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் இடையேயுள்ள விகிதம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. $C = Q/V$

(vi) மின்தேக்குத்திறனின் SI அலகு கூலும் / வோல்ட் (CV^{-1}) அல்லது பாரடே.

25) ஒரு பாலித்தீன் துண்டானது கம்பளியில் தேய்க்கப்படும் போது ஏற்படும் எதிர் மின்னூட்டம் $3 \times 10^{-7} \text{ C}$. பரிமாறிக் கொள்ளப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை யாது? பரிமாற்றம் எதிலிருந்து எதற்கு செல்லும்?

பதில் : $q = -3 \times 10^{-7} \text{ C}$

ஒரு எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம்

$e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ கம்பளியிலிருந்து பாலித்தீனுக்கு கடத்தப்படும் எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் $n = \frac{q}{e}$

$= \frac{-3 \times 10^{-7} \text{ C}}{-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 1.875 \times 10^{12}$