



**ஸ்ரீ வித்யபாரதி மெட்ரிக் மேல்நிலைப்பள்ளி,**  
சக்கராம்பாளையம், அகரம் (அ), எலச்சிப்பாளையம்.

திருச்செங்கோடு(தா), நாமக்கல்(மா) - **637202.**

**Cell : 99655-31727, 94432-31727.**

**பொதுத் தேர்வு - மார்ச் - 2023**

**வகுப்பு: XII**

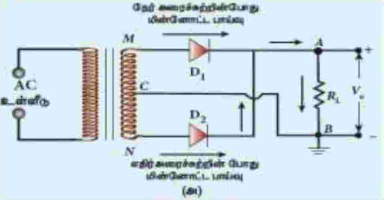

**பாடம் :இயற்பியல்**

**TENTATIVE ANSWER KEY**

**மதிப்பெண்கள் : 70**

| வி.எண். | விடைக்குறிப்புகள்                   |                                     | மதிப்பெண்கள் |
|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|         | Code - A                            | Code - B                            |              |
| 1.      | (c) $\lambda_p \propto \lambda_e^2$ | (b) வடிவ நினைவு உலோகக் கலவைகள்      | 1            |
| 2.      | (c) $\frac{3}{8} I$                 | (c) $900 \text{ Vm}^{-1}$           | 1            |
| 3.      | (c) $900 \text{ Vm}^{-1}$           | (c) $4.5\Omega$                     | 1            |
| 4.      | (c) $4.5\Omega$                     | (b) தண்ணீர்                         | 1            |
| 5.      | (d) மஞ்சள் - ஊதா - ஆரஞ்சு - வெள்ளி  | (a) - 40V                           | 1            |
| 6.      | (d) $\frac{h}{\pi}$                 | (a) +Z திசையில்                     | 1            |
| 7.      | (b) 2D                              | (c) ஆற்றல் அடர்த்தி                 | 1            |
| 8.      | (c) ஆற்றல் அடர்த்தி                 | (b) 2D                              | 1            |
| 9.      | (a) +Z திசையில்                     | (d) 1.1eV                           | 1            |
| 10.     | (b) $30^0$                          | (c) $\frac{3}{8} I$                 | 1            |
| 11.     | (c) மின்னழுத்த சீரமைப்பான்          | (b) $30^0$                          | 1            |
| 12.     | (a) - 40V                           | (d) மஞ்சள் - ஊதா - ஆரஞ்சு - வெள்ளி  | 1            |
| 13.     | (b) தண்ணீர்                         | (d) $\frac{h}{\pi}$                 | 1            |
| 14.     | (d) 1.1eV                           | (c) மின்னழுத்த சீரமைப்பான்          | 1            |
| 15.     | (b) வடிவ நினைவு உலோகக் கலவைகள்      | (c) $\lambda_p \propto \lambda_e^2$ | 1            |

| வி.எண் | பகுதி - II   | மதிப்பெண்கள் |
|--------|--|--------------|
| 16.    | <p>ஒரலகு மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகளால் உணரப்படும் விசையே அப்புள்ளியில் உள்ள மின்புலத்தின் மதிப்பாகும்.</p> $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}$  | 2            |
| 17.    | <p><math>Q</math> - காரணி என்பது ஒத்ததிரவின் போது <math>L</math> அல்லது <math>C</math> க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும், செலுத்தப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் இடையே உள்ள தகவு என வரையறுக்கப்படுகிறது.</p> <p>(அல்லது)</p> <p><math>Q</math> - காரணி = <math>\frac{L \text{ அல்லது } C \text{ க்கு குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு}}{\text{செலுத்தப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு}}</math></p>   | 2            |
| 18.    | <p>ஒரு மூடிய சுற்று வளைவின் மீதுள்ள காந்தப் புலத்தின் கோட்டு வழித் தொகையீட்டு மதிப்பு சுற்று வளைவினால் மூடப்பட்ட நிகர் மின்னோட்டத்தின் <math>\mu_0</math> மடங்கிற்குச் சமம்.</p> $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{\text{enclosed}}$  | 1<br>1       |
| 19.    | <ul style="list-style-type: none"> <li>வைரம் ஜொலிப்பதற்குக் காரணம், அதன் உள்ளே நடைபெறும் முழு அக எதிரொளிப்பே ஆகும். வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் கிட்டத்தட்ட 2.417 ஆகும். இம்மதிப்பு சாதாரண கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண் மதிப்பான கிட்டத்தட்ட 1.5 ஐ விட மிகவும் அதிகம்.</li> <li>வைரத்தின் மாறுநிலைக் கோணம் ஏறத்தாழ <math>24.4^\circ</math>. இது கண்ணாடியின் மாறுநிலை கோணத்தை விட மிகவும் குறைவு. திறமை வாய்ந்த வைரவேலை செய்பவர் படுகோணத்தின் இந்த நீண்ட நெடுக்கத்தை நன்கு பயன்படுத்திக் கொள்வார்.</li> <li>வைரத்தின் உள்ளே நுழைந்த ஒளி வெளியேறுவதற்கு முன்பாக வைரத்தின் உட்புறமுள்ள வெட்டு முகங்களில் பலமுறை முழு அகஎதிரொளிப்பு அடைகிறது. அவ்வாறு முழு அகஎதிரொளிப்பு அடைவதால் வைரம் நன்கு ஜொலிக்கிறது.</li> </ul> | 2            |
| 20.    | <p><math>I \propto A^2</math></p> $\frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{A_{\max}^2}{A_{\min}^2} = \frac{(a_1 + a_2)^2}{(a_1 - a_2)^2}$ $\frac{(a_1 + a_2)}{(a_1 - a_2)} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{I_{\min}}} = \sqrt{\frac{36}{1}} = 6$ $a_1 + a_2 = 6(a_1 - a_2)$ $a_1 + a_2 = 6a_1 - 6a_2$ $7a_2 = 5a_1$ $\frac{a_1}{a_2} = \frac{7}{5}$  | 1<br>1       |
| 21.    | <p>உலோகத்தின் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் சிறும அற்றல் உலோகத்தின் வெளியேற்று அற்றல் (work function) எனப்படும். இது <math>\phi_0</math> என குறிக்கப்படுகிறது. வெளியேற்று அற்றலின் அலகு எலக்ட்ரான் வோல்ட் (eV) ஆகும்.</p>  | 2            |
| 22.    | <p>ஒரு வினாடியில் சிதைவடையும் அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.</p>   | 2            |

|                    |  |   |
|--------------------|--|---|
|                    | $R = \left  \frac{dN}{dt} \right $ <p>இதன் SI அலகு பெக்கரல் (Bq). கதிரியக்கச் செயல்பாட்டிற்கு மற்றொரு அலகு கியூரி (Ci) ஆகும்.</p>  |   |
| 23.                |   | 2 |
| 24.                | <p> <math>R_0 = 3 \Omega</math>, <math>T = 100^\circ\text{C}</math>, <math>T_0 = 20^\circ\text{C}</math><br/> <math>\alpha = 0.004/^\circ\text{C}</math>, <math>R_T = ?</math><br/> <math>R_T = R_0(1 + \alpha(T - T_0))</math><br/> <math>R_{100} = 3(1 + 0.004 \times 80)</math><br/> <math>R_{100} = 3.96 \Omega</math> </p>  | 2 |
| <b>பகுதி - III</b> |  |   |
| 25.                | <ul style="list-style-type: none"> <li>ஆதிப்புள்ளியில் நிலையாக வைக்கப்பட்டுள்ள <math>q</math> மின்னூட்ட மதிப்பு கொண்ட நேர் மின்துகள் ஒன்றைக்கருதவும். புள்ளி <math>P</math> அதிலிருந்து <math>r</math> தொலைவில் உள்ளது</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>புள்ளி <math>P</math> ல் மின்னழுத்தம்</li> </ul> $V = \int_{\infty}^r (-\vec{E}) \cdot d\vec{r} = - \int_{\infty}^r \vec{E} \cdot d\vec{r}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>புள்ளி நேர் மின்துகள் <math>q</math> வினால் உருவாகும் மின்புலம்</li> </ul> $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}$ $V = - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{\infty}^r \frac{q}{r^2} \hat{r} \cdot d\vec{r}$ <p>மீச்சிறு இடப்பெயர்ச்சி வெக்டர் <math>d\vec{r} = dr \hat{r}</math>, மற்றும் <math>\hat{r} \cdot \hat{r} = 1</math>, எனவே</p> $V = - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{\infty}^r \frac{q}{r^2} \hat{r} \cdot d\vec{r} = - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{\infty}^r \frac{q}{r^2} dr$ <p>தொகையிடலுக்குப் பின்,</p> $V = - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} q \left[ -\frac{1}{r} \right]_{\infty}^r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$ <p>ஆகவே, புள்ளி மின்துகளினால் <math>r</math> தொலைவில் ஏற்படும் மின்னழுத்தம்</p> | 3 |

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

26.

கிரேக்காப்பின் மின்னோட்ட விதி:

எந்த ஒரு சந்தியிலும் சந்திக்கின்ற மின்னோட்டங்களின் குறியியல் கூட்டுத் தொகை (Algebraic Sum) சுழியாகும். இது மின்துகள்களில் உள்ள மின்னோட்டங்களின் அழிவினமை விதியின் அடிப்படையில் அமைகிறது.

கிரேக்காப்பின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டு விதி:

எந்தவொரு மூடிய சுற்றின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உள்ள மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடை ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன்களின் குறியியல் கூட்டுத் தொகையானது, அந்த மின்சுற்றில் உள்ள மின்னியக்கு விசைகளின் குறியியல் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமம். இந்த விதி தனித்த அமைப்பின் ஆற்றல் மாறா விதிப்படி அமைகிறது.

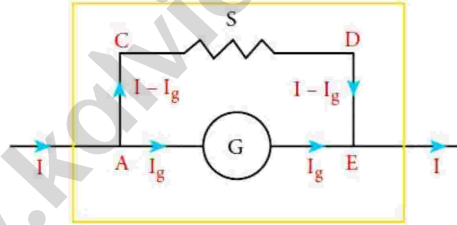
1

2

27.

கால்வனோ மீட்டரை அம்மீட்டராக மாற்றதல்

- ஒரு கால்வனோ மீட்டரை அம்மீட்டராக மாற்ற, அந்த கால்வனோ மீட்டருடன் குறைந்த மின்தடை ஒன்றை பக்க இணைப்பில் இணைக்க வேண்டும்.
- இக்குறைந்த மின்தடைக்கு இணைதட மின்தடை (Shunt resistance) S என்று பெயர். கால்வனோமீட்டரின் அளவுகோல் இப்போது ஆம்பியரில் குறிக்கப்பட்டு, அம்மீட்டரின் நெடுக்கம் இணைதட மின்தடையின் மதிப்பைச் பொறுத்து அமைகிறது.



1/2

- கால்வனோமீட்டருக்குக் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடும், இணைதட மின்தடைக்குக் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகும்.

$$V_{\text{galvanometer}} = V_{\text{shunt}}$$

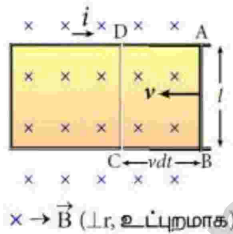
$$\Rightarrow I_g R_g = (I - I_g) S$$

$$S = \frac{I_g}{(I - I_g)} R_g \text{ Or}$$

$$I_g = \frac{S}{S + R_g} I \Rightarrow I_g \propto I$$

1

- இணைதட மின்தடை கால்வனோ மீட்டருக்கு பக்க இணைப்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, தொகுபயன் மின்தடை

|     |   |     |
|-----|---|-----|
|     | $\frac{1}{R_{eff}} = \frac{1}{R_g} + \frac{1}{S} \Rightarrow R_{eff} = \frac{R_g S}{R_g + S} = R_a$   | 1/2 |
| 28. | <p>• <math>I</math> நீளமுள்ள கடத்தும் தண்டு ஒரு செவ்வக உலோகச் சட்டத்தில் <math>v</math> திசைவேகத்தில் இடதுபுறமாக நகர்வதாகக் கொள்க. இந்த மொத்த அமைப்பும் <math>\vec{B}</math> என்ற சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் காந்தப்புலக்கோடுகள் தாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக, உள்ளோக்கிய திசையில் உள்ளன.</p> <p>• தண்டானது <math>AB</math> - இல் இருந்து <math>DC</math> - க்கு <math>dt</math> நேரத்தில் நகரும்போது சட்டம் உள்ளடக்கிய பரப்பு குறைகிறது. அதனால் சட்டத்தின் வழியேயான காந்தப்பாயமும் குறைகிறது.</p>  <p style="text-align: center;"><math>\times \rightarrow \vec{B}</math> (<math>\perp r</math>, உட்புறமாக)</p> <p>• <math>dt</math> நேரத்தில் ஏற்படும் காந்தப்பாய மாற்றம்</p> $d\Phi_B = B \times \text{பரப்பில் ஏற்படும் மாற்றம்} (dA)$ $= B \times \text{பரப்பு } ABCD$ <p>பரப்பு <math>ABCD = l(vdt)</math> ஆகையால்,</p> $d\Phi_B = Blvdt \text{ (கூல்து)}$ $\frac{d\Phi_B}{dt} = Blv$ <p>• காந்தப்பாய மாற்றம் காரணமாக சட்டத்தில் மின்னியக்குவிசை தூண்டப்படுகிறது. தூண்டப்படுகிறது. தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண்மதிப்பு</p> $\varepsilon = \frac{d\Phi_B}{dt}$ $\varepsilon = Blv$ <p>• இந்த மின்னியக்கு விசை இயக்க மின்னியக்கு விசை எனப்படும். பிளமிங் வலக்கை விதியிலிருந்து தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை வலஞ்சுழியாக உள்ளது என அறியலாம்.</p> | 1/2 |
|     |   | 1/2 |
|     | <p>• <math>dt</math> நேரத்தில் ஏற்படும் காந்தப்பாய மாற்றம்</p> $d\Phi_B = B \times \text{பரப்பில் ஏற்படும் மாற்றம்} (dA)$ $= B \times \text{பரப்பு } ABCD$ <p>பரப்பு <math>ABCD = l(vdt)</math> ஆகையால்,</p> $d\Phi_B = Blvdt \text{ (கூல்து)}$ $\frac{d\Phi_B}{dt} = Blv$ <p>• காந்தப்பாய மாற்றம் காரணமாக சட்டத்தில் மின்னியக்குவிசை தூண்டப்படுகிறது. தூண்டப்படுகிறது. தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண்மதிப்பு</p> $\varepsilon = \frac{d\Phi_B}{dt}$ $\varepsilon = Blv$ <p>• இந்த மின்னியக்கு விசை இயக்க மின்னியக்கு விசை எனப்படும். பிளமிங் வலக்கை விதியிலிருந்து தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை வலஞ்சுழியாக உள்ளது என அறியலாம்.</p>  | 1   |
| 29. | <p>சூரியனிலிருந்து பெறப்பட்ட நிறமாலையை ஆய்வு செய்யும்போது, அந்நிறமாலையில் பல கருங்கோடுகள் காணப்படுகின்றன (வரி உட்கவர் நிறமலை). சூரிய நிறமாலையில் காணப்படும் இக்கருங்கோடுகளுக்கு ஃபிரனாஃபர் வரிகள் என்று பெயர்.</p> <p>பொருட்களின் உட்கவர் நிறமலைகளை சூரிய நிறமாலையிலுள்ள ஃபிரனாஃபர் வரிகளுடன் ஒப்பிட்டு, சூரிய வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் தனிமங்களை கண்டறியலாம்.</p>   | 2   |
|     |   | 1   |
| 30. | <p>டையோடு <math>D_1</math> பின்னோக்குச் சார்பிலுள்ளது. எனவே மின்னோட்டம் பாயாது.</p>   |     |

|     |  |                                     |
|-----|--|-------------------------------------|
|     | <p>சுற்றின் மொத்த மின்தடை <math>R = R_1 + R_3 = 2 + 2 = 4 \Omega</math></p> <p><math>R_1</math> வழியேயான மின்னோட்டம் <math>i = \frac{10 V}{4 \Omega} = 2.5 A</math></p>  | <p>1½</p> <p>1½</p>                 |
| 31. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ஊடகம் ஒன்றில் ஒளி (<math>d</math>) தொலைவைக் கடக்க எவ்வளவு நேரத்தை எடுத்துக் கொள்கிறதோ, அதே நேர இடைவெளியில் வெற்றிடத்தின் வழியே ஒளி கடந்து செல்லும் தொலைவு <math>d'</math> ஊடகத்தின் ஒளிப்பாதை என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.</li> <li>• ஒளி விலகல் எண்(<math>n</math>) மற்றும் தடிமன்(<math>d</math>) கொண்ட ஊடகம் ஒன்றைக் கருதுக. அந்த ஊடகத்தின் வழியாக(<math>v</math>) வேகத்தில், (<math>t</math>) நேரத்தில் ஒளி பயணம் செய்கிறது எனில், <math display="block">v = \frac{d}{t}; \text{ சமன்பாட்டை } (t) \text{ க்கு மாற்றியமைக்கும்}</math> <p>போது, <math>t = \frac{d}{v}</math></p> </li> <li>• இதே நேர இடைவெளியில், வெற்றிடத்தில் ஒளி நெடுந்தொலைவு (<math>d'</math>) சென்றிருக்கும். ஏனெனில், ஒளி வெற்றிடத்தின் வழியே பெரும வேகத்தில் (<math>c</math>) செல்லும். எனவே, <math display="block">c = \frac{d'}{t}; \text{ சமன்பாட்டை } (t) \text{ க்கு மாற்றி அமைக்கும்}</math> <p>போது, <math>t = \frac{d'}{c}</math></p> <p>இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட நேரம் (<math>t</math>) சமம். எனவே, இரண்டு நிகழ்வுகளின் நேரத்தையும் சமன் செய்து பார்க்கலாம். அதன்படி,</p> <math display="block">\frac{d'}{c} = \frac{d}{v}</math> <p>ஒளிப்பாதை (<math>d'</math>) க்கு மாற்றி அமைக்கும் போது</p> <math display="block">d' = \frac{c}{v} d</math> <p>இங்கு, <math>\frac{c}{v} = n</math>; எனவே, ஒளிப்பாதை</p> <math display="block">d' = nd</math> <p>இதுவரை.....,</p> </li> <li>• ஒரு ஊடகத்திற்கு <math>n</math> எப்போதும் 1 ஐ விட அதிகமாகும். எனவே, ஊடகத்தின் ஒளிப்பாதை <math>d'</math> எப்போதும் <math>d</math> ஐ விட அதிகமாக இருக்கும்.</li> </ul> | <p>1</p> <p>½</p> <p>½</p> <p>1</p> |
| 32. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. கொடுக்கப்படும் உலோகப் பரப்பிற்கு, படுகதிரின் அதிர்வெண் ஒரு குறிப்பிட்ட சிறும் அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால் மட்டுமே ஒளிஎலக்ட்ரான் உமிழ்வு ஏற்படும். இந்தச் சிறும் அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.</li> <li>2. கொடுக்கப்படும் படுகதிர் அதிர்வெண்ணுக்கு, உமிழப்படும் ஒளி எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது படுகதிரின் செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும். மேலும் தெவிட்டு மின்னோட்டமும் ஒளிச்செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.</li> <li>3. ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றலானது படுகதிரின் ஒளிச்செறிவைப்பொருத்து அமையாது.</li> <li>4. கொடுக்கப்படும் உலோகத்திற்கு, ஒளி எலக்ட்ரான்-களின் பெரும இயக்க ஆற்றலானது படுகதிரின் அதிர்வெண்ணிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.</li> </ol>  | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>          |

|            |  |                            |
|------------|--|----------------------------|
|            | 5. உலோகத்தின் மீது ஒளி படுவதற்கும் ஒளி எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுவதற்கும் இடையே காலதாமதம் இருக்காது.<br>(ஏதேனும் 3 மட்டும்)   |                            |
| 33.        | <p><math>235\text{ g }^{235}_{92}\text{U}</math> இல் <math>6.02 \times 10^{23}</math> அணுக்கள் உள்ளன.</p> <p><math>1\text{ g }^{235}_{92}\text{U}</math> இல் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை</p> $= \frac{6.02 \times 10^{23}}{235} = 2.56 \times 10^{21}$ <p><math>1\text{ kg}</math> ல் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை <math>^{235}_{92}\text{U}</math></p> $= 2.56 \times 10^{21} \times 1000 = 2.56 \times 10^{24}$ <p>ஒவ்வொரு <math>^{235}_{92}\text{U}</math> பிளவையிலிருந்தும் <math>200\text{ MeV}</math> ஆற்றல் வெளிப்படும் எனவே, <math>1\text{ kg }^{235}_{92}\text{U}</math> லிருந்து வெளிப்படும் மொத்த ஆற்றல்,</p> $Q = 2.56 \times 10^{24} \times 200\text{ MeV} = 5.12 \times 10^{26}\text{ MeV}$ <p>இதை ஜூல் அலகிற்கு மாற்றும் போது,</p> $Q = 5.12 \times 10^{26} \times 1.6 \times 10^{-13}\text{ J} = 8.192 \times 10^{13}\text{ J}.$  | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> |
|            | பகுதி - IV   |                            |
| 34.<br>(அ) | <p>(i) நிலைமின் விசையானது புள்ளி மின்துகள்களின் மின்னூட்டமதிப்பின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும் அவற்றிற்கு இடையே உள்ளதொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் இருக்கும்.</p> <p>(ii)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>இரு நிறைகளுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசை எப்போதும் கவரும் விசையாகவே உள்ளது. கூலும் விசையோ, மின்துகள்களின் இயல்பை பொருத்து கவரும் விசையாகவோ விலக்கு விசையாகவோ இருக்கின்றது.</li> <li>ஈர்ப்பியல் மாறிலியின் மதிப்பு <math>G = 6.626 \times 10^{-11}\text{ N m}^2\text{Kg}^{-2}</math> ஆனால், கூலும் விதியில் உள்ள மாறிலியின் மதிப்பு <math>k = 9 \times 10^9\text{ N m}^2\text{C}^{-2}</math>. <math>k</math> ன் மதிப்பு <math>G</math> ஐ விட மிகவும் அதிகமாதலால் நிறை குறைவான பொருள்களுக்கு ஈர்ப்பு விசையைக் காட்டிலும் நிலைமின் விசையின் மதிப்பு மிகவும் அதிகமாகவே இருக்கும்.</li> <li>இரு நிறைகளுக்கு இடையில் உள்ள ஈர்ப்பு விசை அது வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஊடகத்தைச் சார்ந்ததல்ல. எடுத்துக்காட்டாக, காற்றிலோ அல்லது நீரிலோ, எதில் வைக்கப்பட்டிருந்தாலும் இரு <math>1\text{ kg}</math> நிறைகளுக்கிடையே செயல்படும் ஈர்ப்பு விசையின் மதிப்பு மாறாது. ஆனால், இரு மின்துகள்களுக்கு இடையே செயல்படும் நிலைமின் விசையோ அவை வைக்கப்பட்டுள்ள ஊடகத்தின் தன்மையை சார்ந்து இருக்கும்.</li> </ul> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> |
| 34.<br>(ஆ) | <p><b>ஆய்வுக்கருவிகள்:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>காற்றில் ஒளியின் வேகத்தைக் கண்டறிவதற்கான ஆய்வுக் கருவி படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒளிமூலம் (S) இலிருந்து வரும் ஒளியானது முதலில் பாதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடித் தகட்டின்மீது (C) விழுகிறது. இக்கண்ணாடித் தகடு, ஒளி மூலத்திலிருந்து வரும் ஒளியைப் பொருத்து <math>45^\circ</math> கோணத்தில் சாய்ந்துள்ளது.</li> <li>(N) பற்களும், சம அகலமுடைய (N) வெட்டுகளும் கொண்ட சுழலும் பற்சக்கரத்தின் வழியே ஒளிக்கதிர் செலுத்தப்படுகிறது. பற்சக்கரத்தின் சுழற்சி</li> </ul>  | 1                          |



வேகம் புற இயந்திர அமைப்பின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றது.

- (இவ்வமைப்பு படத்தில் காட்டப்படவில்லை). பற்சக்கரத்தின் ஒரு வெட்டு வழியே செல்லும் ஒளி பற்சக்கரத்திலிருந்து மிகநீண்டதொலைவில் ( $d$ ) வைக்கப்பட்டுள்ள சமதள ஆடி ( $M$ ) ஒன்றினால் எதிரொளிக்கப்படுகிறது.
- பற்சக்கரம் சுழல வில்லை யெனில், எதிரொளிக்கப்பட்ட ஒளி அதே வெட்டு வழியே மீண்டும் சென்று, பாதி வெள்ளி பூசப்பட்ட ஆடியின் வழியாகப் பயணித்து உற்று நோக்குபவரின் கண்களை அடைகிறது.

**வேலை செய்யும்முறை:**

- சுழலும் பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம் சுழியிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பிற்கு ( $\omega$ ) அதிகரிக்கப்படுகிறது. அதாவது, ஒரு வெட்டு வழியாகச் சென்ற ஒளிக்கதிர் ஆடியினால் எதிரொளிக்கப் பட்டபின்பு, அடுத்தபல்லினால் (tooth) முழுவதும் தடுக்கப்படும் வரை பற்சக்கரத்தின் வேகம் அதிகரிக்கப்படுகிறது.

- பகுதி வெள்ளி பூசப்பட்ட ஆடியின் வழியே பார்க்கும்போது, ஒளி முழுவதுமாக மறைவதிலிருந்து இதனை உறுதி செய்யலாம்.

**சமன்பாட்டினை வருவித்தல்:**

- காற்றில் ஒளியின் வேகம் ( $v$ ), ஒளி பற்சக்கரத்திலிருந்து ஆடிக்குச் சென்று, மீண்டு பற்சக்கரத்தை அடையும் தொலைவிற்கும் ( $2d$ ), எடுத்துக் கொண்ட நேரத்திற்குமான விகிதமாகும்.

$$v = \frac{2d}{t}$$

- தொலைவு ( $d$ ) யினை ஆய்வு அமைப்பிலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம், எடுத்துக் கொண்ட நேரம் ( $t$ ) யினை பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம் ( $\omega$ ) விலிருந்து கணக்கிடலாம்.

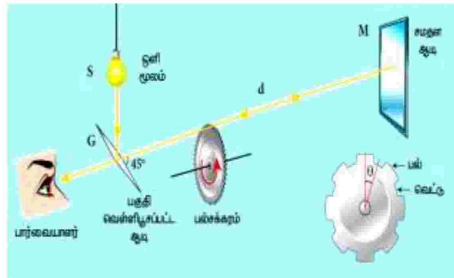
- ஒளி முதன் முதலில் மறையும் நேரத்தில், பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம் ( $\omega$ ) பின்வருமாறு

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

- இங்கு  $\theta$  என்பது,  $t$  நேர இடைவெளியில் பற்சக்கரம் சுழலும்போது, பற்சக்கரத்தின் ஒரு பல்லிற்கும், ஒரு வெட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணமாகும்.

$$\theta = \frac{\text{வட்டத்தின் மொத்தக் கோணம் ரேடியனில்}}{\text{பற்களின் எண்ணிக்கை} + \text{வெட்டுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

$$\theta = \frac{2\pi}{2N} = \frac{\pi}{N}$$

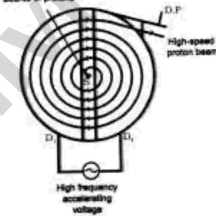


1/2

1/2

1



|     |  |     |
|-----|--|-----|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ஓ வின் மதிப்பை சமன்பாட்டில் பிரதியிடும்போது,</li> </ul> $\omega = \frac{\pi / N}{t} = \frac{\pi}{Nt}$ $t = \frac{\pi}{N\omega}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• மேற்கண்ட சமன்பாட்டை t க்கு எழுதும்போது</li> </ul> $v = \frac{2d}{\pi / N\omega}$ $v = \frac{2dN\omega}{\pi}$ <p>∴ பிஸியுவின் ஆய்வு அமைப்பின் அடிப்படையில் மற்றும் சில நுட்பமான கருவிகளைப் பயன்படுத்தி காற்றில் ஒளியின் வேகம், <math>v = 2.99792 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}</math> எனக் கண்டறியப்பட்டது.</p>  | 1   |
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• மேற்கண்ட சமன்பாட்டை t க்கு எழுதும்போது</li> </ul> $v = \frac{2d}{\pi / N\omega}$ $v = \frac{2dN\omega}{\pi}$  | 1   |
| 35. | <p>(அ)</p> <p>மின்துகள்களை முடுக்குவித்து, அவை பெறும் இயக்க ஆற்றலைப் பயன்படுத்த உதவும் கருவியே சைக்ளோட்ரான் ஆகும். இதனை உயர் ஆற்றல் முடுக்குவிப்பான் என்றும் அழைக்கலாம்.</p> <p><b>தத்துவம்</b></p> <p>மின்துகள் காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக செல்லும்போது, அது லாரன்ஸ் விசையை உணரும்.</p>  <p><b>கட்டமைப்பு</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• சைக்ளோட்ரானின் திட்ட வரைபடம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆங்கில எழுத்து 'D' வடிவில் உள்ள இரண்டு அரை வட்ட உலோகக் கொள்கலன்களுக்கு நடுவே மின்துகள்கள் செலுத்தப்படுகின்றன.</li> <li>• இந்த அரை வட்ட உலோகக் கொள்கலன்கள் Dக்கள் (Dees) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த Dக்கள் வெற்றிட அரையினுள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இப்பகுதி முழுவதும் மின்காந்தங்களினால் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சீரான காந்தப்புலத்தினால் தூழப்பட்டுள்ளது.</li> <li>• Dக்களின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக காந்தப் புலத்தின் திசை உள்ளது. இரண்டு Dக்களும் ஒரு சிறிய இடைவெளியால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.</li> <li>• அவ்விடைவெளியின் நடுவே முடுக்குவிக்க வேண்டிய மின்துகள்களை உமிழும் மூலம் S உள்ளது.</li> <li>• உயர் அதிர்வெண் கொண்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டு மூலம் ஒன்றும்</li> </ul> | 1/2 |
|     |  | 1/2 |

இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

**வேலை செய்யும் முறை**

- அயனி மூலம் S, நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட அயனி ஒன்றை உமிழ்கிறது எனக் கருதுக. அயனி உமிழப்பட்ட அதே நேரத்தில் எதிர் மின்னழுத்தம் கொண்ட D யினால் அந்த அயனி முடுக்கப்படுகிறது. (D-1 என்க).
- இங்கு D க்களின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக காந்தப்புலம் செயல்படுவதால் அயனி வட்டப்பாதையை மேற்கொள்ளும். D-1 இல் அரை வட்டப்பாதையை அயனி நிறைவு செய்த உடன், Dக்களுக்கு நடுவே உள்ள இடைவெளியை அடையும் அந்நேரத்தில் Dக்களின் துருவம் (Polarity) மாற்றப்படும். (Dக்களின் மின்னழுத்தம் மாற்றப்படும்).
- எனவே அயனி D - 2 ஐ நோக்கி அதிக திசைவேகத்துடன் முடுக்கப்படும் இதனால் அயனி ஒரு வட்டப் பாதையை நிறைவு செய்யும். மின்துகள் q வட்டப்பாதை இயக்கத்தை மேற்கொள்ளத் தேவையான மையநோக்கு விசையை லாரன்ஸ் விசை கொடுக்கிறது

$$\frac{mv^2}{r} = qvB$$

$$\Rightarrow r = \frac{m}{qB} v$$

$$\Rightarrow r \propto v$$

- சமன்பாடு (1) விருந்து, திசைவேகத்தில் ஏற்படும் அதிகரிப்பை அறியலாம். இவ்வாறு தொடர்ந்து நிகழும்போது மின்துகள் சுற்றும் சுருள் வட்டப் பாதையின் ஆரம் அதிகரித்துக் செல்லும். மின்துகளானது D - க்களின் ஓரத்தை நெருங்கும் போது, விலக்கதகட்டின் உதவியுடன் அதனை வெளியேற்றி இலக்கின் மீது மோதச் செய்யலாம். சைக்ளோட்ரான் செயல்பாட்டின் மிக முக்கிய நிகழ்வு ஒத்திசைவு நிகழ்வையாகும்.
- காந்தப்புலத்தில் சுழலும் நேர்மின் அயனியின் அதிர்வெண் f ஆனது, மாறாத அதிர்வெண் கொண்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டு மூலத்தின் அதிர்வெண்ணுக்குச் f<sub>அலைப்பெற்றி</sub> சமமாக இருக்கும்போது மட்டுமே ஒத்திசைவு நிகழ்வை பூர்த்தி அடைகிறது.

$$f_{osc} = \frac{qB}{2\pi m}$$

- மின்துகளின் அலைவுநேரம்

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

- மின்துகளின் இயக்க ஆற்றல்

$$KE = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{q^2 B^2 r^2}{2m}$$

1

1

1/2

1/2

1/2

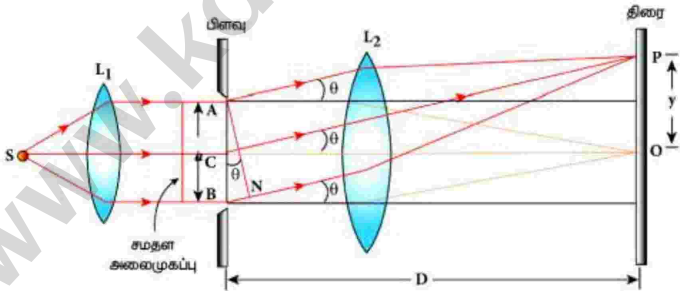
(ஆ)

- AB அகலம் கொண்ட ஒற்றைப் பிளவு ஒன்றின் மீது செங்குத்தாக விழும் இணை ஒளிக் கற்றையைக் கருதுவோம். விளிம்பு விளைவடைந்த ஒளிக்கற்றை, பிளவில் இருந்து D தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ள திரையில் விழுகிறது பிளவின் மையத்தை O என்க.

- பிளவின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக  $C$  புள்ளி வழியே செல்லும் நேர்கோடு திரையில்  $O$  என்ற புள்ளியை அடைகிறது.
- திரையில் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியைக் ( $P$ ) கருதுவோம். பிளவின் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் இருந்து  $P$  ஐ அடையும் ஒளிக்கதிர்கள் செங்குத்துக் கோடோடு  $\theta$  கோணத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.
- பிளவின் வெவ்வேறு புள்ளிகளிலிருந்து வரும் இணை ஒளி அலைகள் திரையில்  $P$  புள்ளி மற்றும் இதர புள்ளிகளில் ஒன்றை ஒன்று குறுக்கிட்டுத் தொகுப்பன் ஒளிச்செறிவைக் கொடுக்கின்றன.  $P$  புள்ளி, வடிவியல் ரீதியான நிழல் பகுதியில் உள்ளது. விளிம்பு விளைவின் காரணமாக, இப்பகுதி வரை மையப் பெருமம் பரவி காணப்படுகிறது. திரையில் உள்ள புள்ளி  $P$  வெவ்வேறு சிறுமங்களை அடைவதற்கான நிபந்தனைகளைக் நாம் காண வேண்டும்.
- பிளவை இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையுடைய சிறுசிறு பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொண்டால் அப்பகுதிகளிலிருந்து வரும் ஒளிஅலைகளின் பாதைவேறுபாடுகள் ஒன்றினைத்து,  $P$  புள்ளியில் அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவை ஏற்படுத்தி, சிறும ஒளிச் செறிவை உண்டாக்குகிறது. பெருமங்களை விளக்குவதற்கு, பிளவை ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையுடைய சிறுபகுதிகளாகப் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

#### **$P$ புள்ளியில் முதல் சிறுமம் ஏற்படுவதற்கான நிபந்தனை**

- பிளவு  $AB$  ஐ  $AC$  மற்றும்  $CB$  என்ற இரண்டு அரைப்பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொள்ள வேண்டும். தற்போது  $AC$  யின் அகலம்  $(a/2)$  ஆகும். பிளவில்  $(a/2)$  அகலமுடைய வெவ்வேறு புள்ளிகளுக்கு ஒத்த புள்ளிகள் (Corresponding points) என்று பெயர்.



- வெவ்வேறு ஒப்பு புள்ளிகளிலிருந்து பெரும் ஒளி அலைகள்  $P$  புள்ளியில் ஒன்றுடன் ஒன்று மேற்பொருந்தி அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவை ஏற்படுத்தி, முதல் சிறுமத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஒப்பு புள்ளிகளிலிருந்து வரும் ஒளி அலைகளின் பாதை வேறுபாடு

$$\delta = \frac{a}{2} \sin \theta$$

- $P$  புள்ளியின் முதல் சிறுமம் தோன்றுவதற்கான நிபந்தனை

$$\frac{a}{2} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = \lambda \text{ (முதல் சிறுமம்)}$$

**P புள்ளியில் இரண்டாம் சிறுமம் தோன்றுவதற்கான நிபந்தனை**

- AB பிளவை  $a/4$  அகலம் கொண்ட நான்கு பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொண் வேண்டும். பிளவின் நடுவே  $a/4$  தூரம் கொண்ட ஒப்பு புள்ளிகளிலிருந்து வரும் ஒளி அலைகளுக்கு இடையேயான பாதை வேறுபாடு,

$$\delta = \frac{a}{4} \sin \theta$$

- P புள்ளியின் இரண்டாம் சிறுமம் தோன்றுவதற்கான நிபந்தனை

$$\frac{a}{4} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = 2\lambda$$

**P புள்ளியில் மூன்றாவது சிறுமம் தோன்றுவதற்கான நிபந்தனை**

- முன்னர் கூறியவாறே, பிளவை ஆறு சம பிரிவுகளாகப் பிரித்துக்கொள்ள வேண்டும். P புள்ளியில் மூன்றாவது சிறுமம் ஏற்படுவதற்கான நிபந்தனை

$$\frac{a}{6} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = 3\lambda$$

**P புள்ளியில் n வது சிறுமம் தோன்றுவதற்கான நிபந்தனை**

- பிளவை,  $2n$  எண்ணிக்கையுடைய சமபகுதிகளாகப் பிரித்துக்கொள்ள வேண்டும். ஓர் ஒப்பு புள்ளியிலிருந்து வரும் ஒளி அலையை மற்றோர் ஒப்பு புள்ளியிலிருந்து வரும் ஒளி அலை அழிக்கும் நிலையில் n வது சிறுமம் ஏற்பட நிபந்தனை

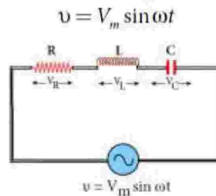
$$\frac{a}{2n} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = n\lambda$$

36.

(அ)

- ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்ட மூலத்திற்கு குறுக்காக மின்தடை R கொண்ட மின்தடையாக்கி, மின்தாண்டல் எண் L கொண்ட மின்தாண்டி மற்றும் மின்தேக்குத்திறன் C கொண்ட மின்தேக்கி ஆகியவற்றை தொடரணைப்பில் கொண்ட சுற்று ஒன்றைக் கருதுக. செலுத்தப்பட்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் சமன்பாடானது



- சுற்றில் அக்கணத்தில் விளையும் சுற்று மின்னோட்டம்  $i$  என்க. அதன் விளைவாக  $R$ ,  $L$  மற்றும்  $C$  - க்கு குறுக்காக மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாகிறது.
- $R$  க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு ( $V_R$ )  $i$  உடன் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளது,  $L$  க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு ( $V_L$ )  $i$  ஐ விட  $\pi/2$  முந்தி உள்ளது மற்றும்  $C$ -க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு ( $V_C$ )  $i$  ஐ விட  $\pi/2$  பின்தங்கி உள்ளது என்பதை நாம் அறிவோம்.
- மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் கட்டவிளக்கப்படம் வரையப்படுகிறது. மின்னோட்டமானது கட்ட வெக்டர்  $\vec{OI}$  - ஆல் குறிக்கப்படுகிறது. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு  $V_R$ ,  $V_L$  மற்றும்  $V_C$  ஆகிய மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் முறையே  $\vec{OA}$ ,  $\vec{OB}$  மற்றும்  $\vec{OC}$  என்கிற கட்ட வெக்டர்களால் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

$$OI = I_m, OA = I_m R, OB = I_m X_L, OC = I_m X_C$$

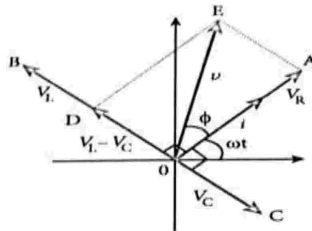
- இந்த கட்டவெக்டர்களின் நீளம்  $V_L$  மற்றும்  $V_C$  இன் மதிப்பைப்பொருத்து மின்சுற்றானது, மின்தாண்டல் அல்லது மின்தேக்கி அல்லது மின்தடைப்பண்புள்ளதாக அமையும்.  $V_L > V_C$  என நாம் கருதுவோம். அதனால்  $L-C$  இணைக்கு குறுக்கே உள்ள நிகர மின்னழுத்த வேறுபாடு  $V_L - V_C$  ஆகும். இது கட்டவெக்டர்  $\vec{OD}$  ஆல் குறிக்கப்படுகிறது.
- இணைகர விதியின்படி, மூலவிட்டம்  $\vec{OE}$  ஆனது  $V_R$  மற்றும்  $(V_L - V_C)$  ஆகியவற்றின் தொகுபயன் மின்னழுத்த வேறுபாடு  $v$  - ஐத் தருகிறது. அதன் நீளம்  $OE$  ஆனது  $V_m$  க்குச் சமமாகும்.
- எனவே

$$\begin{aligned} V_m^2 &= V_R^2 + (V_L - V_C)^2 \\ &= \sqrt{(I_m R)^2 + (I_m X_L - I_m X_C)^2} \\ &= I_m \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \\ \text{or } I_m &= \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}} \\ \text{or } I_m &= \frac{V_m}{Z} \end{aligned}$$

$$\text{இங்கு } Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

இதுவரை.....

- $Z$  என்பது சுற்றின் மின்எதிர்ப்பு (Impedance) எனப்படுகிறது. இது தொடர்  $RLC$  சுற்றால் சுற்று மின்னோட்டத்திற்கு அளிக்கப்பட்ட பயனுறு மின் எதிர்ப்பைக் குறிக்கிறது. மின்னழுத்த முக்கோணம் மற்றும் மின் எதிர்ப்பு முக்கோணம் ஆகியவை படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



- $v$  மற்றும்  $i$  இடையேயான கட்டக்கோணம் கீழ்க்கண்ட தொடர்பிலிருந்து பெறலாம்.

$$\tan \phi = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$$

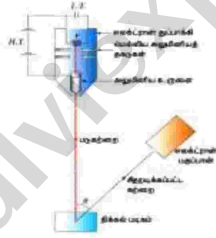
(ஆ)

• 1927 இல்கிளின்டன் டேவிசன் மற்றும் லெஸ்ட் ஜெர்மர் ஆகியோர் டி.ப்ராயின் பருப்பொருள் அலைகள் பற்றிய எடுகோளை சோதனை வாயிலாக உறுதி செய்துள்ளனர். படிமமாக உள்ள திண்மங்களின் மீது படும் எலக்ட்ரான் கற்றைகள் விளிம்பு விளைவு அடைவதை செய்து காட்டினார்கள்.

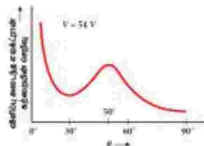
• பருப்பொருள் அலைகளுக்கு திண்மபடிகம் முப்பரிமாண விளிம்பு விளைவு கீற்றணியாகச் செயல்படுவதால், எலக்ட்ரான் கற்றைகள் விளிம்பு விளைவை அடைந்து குறிப்பிட்ட திசையில் செல்கின்றன.

• குறைந்த மின்னழுத்த (L.T.) மின்கல அடுக்கு மூலம் மின்னிழை F குடுபடுத்தப்படுகிறது. சூடான மின்னிழையிலிருந்து வெப்ப அயனி உமிழ்வு மூலம் எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன. பின்னர் உயர் மின்னழுத்த (H.T.) மின்கல அடுக்கு மூலம் மின்னிழை மற்றும் அலுமினிய உருளை ஆனோடு இடையே கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால், எலக்ட்ரான்கள் முடுக்கப்படுகின்றன.

• இரு மெல்லிய அலுமினியத் தகடுகள் வழியாகச் செல்லும் போது இணைக்கற்றையாக மாறும் எலக்ட்ரான்கள், ஒற்றைப்படிக நிக்கலின் மீது படும்படி செய்யப்படுகிறது.



• Ni அணுவினால் பல்வேறு திசைகளில் சிதறடிக்கப்படும் எலக்ட்ரான் கற்றையின் செறிவு எலக்ட்ரான் பகுப்பானால் அளவிடப்படுகிறது. புத்தகத்தின் தளத்தில் பகுப்பான சமூகம் வண்ணம் உள்ளதால், படுகற்றைக்கும் சிதறடிக்கப் பட்ட கற்றைக்கும் இடையேயான கோணம்  $\theta$  வின் மதிப்பை நமக்கு தேவையான அளவில் மாற்றி அமைக்கலாம். சிதறடிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான் கற்றையின் செறிவு ஆனது கோணம்  $\theta$  இன் சார்பாக அளவிடப்படுகிறது.



• 54 V முடுக்கு மின்னழுத்தத்தில், கோணம்  $\theta$  வைப் பொருத்து சிறுடிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான் கற்றையின் செறிவு மாறுபாடு காட்டப்பட்டுள்ளது. கொடுக்கப்பட்ட முடுக்கு மின்னழுத்தத்திற்கு, சிதறடிக்கப்பட்ட அலையின் செறிவு  $50^\circ$  கோணத்தில் உச்சமாக அல்லது பெருமமாக அமையும்.

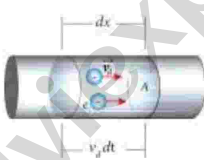
• உலோகத்தில் உள்ள பல்வேறு அணு தளங்களில் இருந்து விளிம்பு விளைவு அடைந்து வரும் எலக்ட்ரான் அலைகளின் ஆக்க குறுக்கீட்டு

1

1

$\frac{1}{2}$

1

|            |   |   |
|------------|---|---|
|            | <p>விளைவினால் இந்த பொருளும் பெறப்படுகிறது.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• நிக்கலின் அணு தளங்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவின் மதிப்பில் இருந்து, எலக்ட்ரான் அலையின் அலைநீளம் சோதனை வாயிலாக <math>1.65 \text{ \AA}</math> என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.</li> <li>• <math>V = 54 \text{ V}</math> என்ற மதிப்பிற்கு, டி ப்ராய் தொடர்பின் மூலம் சமன்பாட்டில் இருந்தும் அலைநீளம் கணக்கிடப்படுகிறது.</li> </ul> $\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ \AA} = \frac{12.27}{\sqrt{54}}$ $\lambda = 1.67 \text{ \AA}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• இந்த மதிப்பு ஆனது சோதனை வாயிலாக கண்டறியப்பட்ட <math>1.65 \text{ \AA}</math> என்ற மதிப்புடன் மிகவும் பொருந்தியுள்ளது. எனவே இச்சோதனை ஆனது டி ப்ராயின் இயங்கும் துகளிற்கான அலை இயல்பு எடுகோண நேரடியாகச் சரிபார்த்துள்ளது.</li> </ul>   | <p>1</p> <p>1/2</p>                     |
| <p>37.</p> | <p>(அ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• குறுக்கு பரப்பு <math>A</math> கொண்ட கடத்தியில் மின்புலம் <math>E</math> ஆனது வலப்புறத்திலிருந்து இடது புறமாக செயல்படுகிறது என்க. மேலும் ஓரலகு பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை <math>n</math> ஆகும்.</li> <li>• மேலும் <math>\Delta</math> வை அனைத்தும் <math>\Delta</math> மமான இழுப்புத்திசைவேகம் <math>v_d</math> கொண்டு இயங்குகின்றன.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• எலக்ட்ரான்களின் இழுப்புத்திசைவேகம் <math>= v_d</math></li> <li>• <math>dt</math> எனும் சிறிய நேர இடைவெளியில் எலக்ட்ரான்கள் <math>dx</math> தொலைவுக்கு நகர்கிறது எனில்</li> </ul> $v_d = \frac{dx}{dt}; \quad dx = v_d dt$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• கடத்தியின் குறுக்கு வெட்டுபரப்பு <math>A</math> எனில், இப்பருமனில் <math>dt</math> நேரத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = பருமன் <math>\times</math> ஓரலகு பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை</li> </ul> $= A dx \times n = (A v_d dt) n$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• ஒரு மிகச்சிறிய பருமனில் (Volume element) உள்ள மின்துகள்களின் மொத்த மின்னூட்டம்</li> </ul> $dQ = (\text{மின்னூட்டம்}) \times (\text{பருமக்கூறில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை})$ $dQ = (e)(A v_d dt) n$ $I = \frac{dQ}{dt} = \frac{ne A v_d dt}{dt}$ $I = ne A v_d$ <p>மின்னோட்ட அடர்த்தி (I)</p> | <p>1/2</p> <p>1</p> <p>1/2</p> <p>2</p> |



- மின்னோட்ட அடர்த்தி என்பது கடத்தியின் ஓரலகு குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு வழியாக பாயும்

மின்னோட்டத்தின் அளவாகும்.  $J = I/A$

$$J = ne v_d$$

- மின்னோட்ட அடர்த்தியின் SI அலகு : அதாவது  $\text{Am}^{-2}$ .

$$\vec{J} = ne\vec{v}_d$$

$$\vec{J} = -\frac{n \cdot e^2 \tau}{m} \vec{E}$$

$$\vec{J} = -\sigma \vec{E}$$

- மின்னோட்ட அடர்த்தியின் திசையானது நேர்மின்துகள் செல்லும் திசையிலேயே (மின்புலத்தின்திசை) அமையும். எனவே மேற்கண்ட சமன்பாடு பின்வருமாறு எழுதப்படுகிறது.

$$\vec{J} = \sigma \vec{E}$$

$$\sigma = \frac{ne^2 \tau}{m} \quad \text{என்பது மின்கடத்து எண்}$$

- ஆனது ஓம் விதியின் நுண் வடிவம் ஆகும்.

1

(ஆ)

- நிலையாகவுள்ள அணுக்கரு மற்றும்  $r_n$  ஆரம் கொண்ட வட்டப்பாதையில் அணுக்கருவைச் சுற்றி இயங்கும் எலக்ட்ரான் கொண்ட அணு ஒன்றைக் கருதுக. அணுக்கருவானது புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான்களை உள்ளடக்கியது.
- புரோட்டான் நேர் மின்தன்மையையும் நியூட்ரான் மின் நடுநிலைமையாகவும் உள்ளதால், அணுக்கருவின் மின்னூட்டம் முழுவதும் புரோட்டான்களின் மின்னூட்டத்தையே சாரும்.
- குறிப்பிட்ட ஒரு அணுவின் அணு எண்  $Z$  என்க. எனில்  $+Ze$  என்பது அணுக்கருவின் (புரோட்டான்களின்) மின்னூட்டம் மற்றும்  $-e$  என்பது எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம் ஆகும். கூலும் விதிப்படி,

$$\vec{F}_{\text{coulomb}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(+Ze)(-e)}{r_n^2} \hat{r}$$

$$= -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n^2} \hat{r}$$

$$\vec{F}_{\text{centripetal}} = \frac{mv_n^2}{r_n} \hat{r}$$

- வட்ட சுற்றுப்பாதையில் இயங்கும் எலக்ட்ரானின் நிறை  $m$  எனவும் அதன் திசைவேகம்  $v_n$  எனவும் கொள்க.

$$|\vec{F}_{\text{coulomb}}| = |\vec{F}_{\text{centripetal}}|$$

1/2

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n^2} = \frac{mv_n^2}{r_n}$$

$$r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (mv_n r_n)^2}{Zme^2}$$

- நீல்ஸ்போர் கொள்கையின் படி, கோண உந்த குவாண்டமாக்கல் நிபந்தனை,

$$mv_n r_n = l_n = n\hbar,$$

$$\therefore r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (mv_n r_n)^2}{Zme^2}$$

$$r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (n\hbar)^2}{Zme^2} = \frac{4\pi\epsilon_0 n^2 \hbar^2}{Zme^2}$$

$$r_n = \left( \frac{\epsilon_0 \hbar^2}{\pi m e^2} \right) \frac{n^2}{Z} \quad (\because \hbar = \frac{h}{2\pi})$$

- இங்கு  $\epsilon_0$ , மேலும்  $\hbar$ ,  $h$ ,  $e$  மற்றும்  $\pi$  ஆகியவை மாறிலிகள். ஆதலால் சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்

$$r_n = a_0 \frac{n^2}{Z}$$

$$\text{இங்கு } a_0 = \frac{\epsilon_0 \hbar^2}{\pi m e^2} = 0.529 \text{ \AA}$$

- இதுவே போர் ஆரம் எனப்படும். இது அணு ஒன்றின் உள்ள சுற்றுப்பாதையின் சிறு ஆரம் ஆகும். போர் ஆரம் ஆனது போர் எனும் நீளத்தின் ஒரு அலகாகப் பயன்படுகிறது. 1 Bohr = 0.53 Å ஹைட்ரஜன் அணுவுக்கு ( $Z = 1$ ),  $n$  ஆவது சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்

$$r_n = a_0 n^2$$

- $n = 1$ , முதல் சுற்றுப்பாதைக்கு (அடிநிலை)

$$r_1 = a_0 = 0.529 \text{ \AA}$$

- $n = 2$ , இரண்டாவது சுற்றுப்பாதைக்கு (முதல் கிளர்வு நிலை)

$$r_2 = 4a_0 = 2.116 \text{ \AA}$$

- $n = 3$ , மூன்றாவது சுற்றுப்பாதைக்கு (இரண்டாவது கிளர்வு நிலை),

$$r_3 = 9a_0 = 4.761 \text{ \AA}$$

மற்றும் பல ...

- ஆகவே, சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்  $r_n \propto n^2$  என்றவாறு அதிகரிக்கின்றது. மேலும், போரின் கோண உந்த குவாண்டமாக்கல் நிபந்தனைப்படி,

$$mv_n r_n = mv_n a_0 n^2 = n \frac{h}{2\pi}$$

$$v_n = \frac{h}{2\pi m a_0} \frac{Z}{n}$$

$$v_n \propto \frac{1}{n}$$

1

1

1

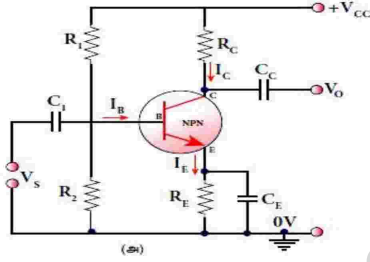
1

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>முதன்மை குவாண்டம் எண் அதிகரிக்கும்போது எலக்ட்ரானின் திசைவேகம் குறைகிறது என்பதைக் கவனிக்கவும். இவ்வரைபடம் ஒரு செவ்வகப் பரவளையமாகும்.</li> </ul>  |   |
| 38. | <p>(அ) (i)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>முடுக்கி விடப்பட்ட மின்துகள்கள் (accelerated charges) மின்காந்த அலைகளை உருவாக்குகின்றன.</li> <li>மின்காந்த அலைகள் பரவுவதற்கு எவ்விதமான ஊடகமும் தேவையில்லை. எனவே, மின்காந்த அலை இயந்திர அலையல்ல.</li> <li>மின்காந்த அலைகள் குறுக்கலைப் பண்புடையவை. அதாவது அலைவுறும் மின்புல வெக்டர், அலைவுறும் காந்தப்புல வெக்டர் மற்றும் பரவு வெக்டர் (அலைபரவும் திசையைக் கொடுக்கும் வெக்டர்) ஆகிய மூன்று வெக்டர்களும் ஒன்றுக் கொன்று செங்குத்து என்பதை இது காட்டுகிறது. மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலம் இரண்டும் முறையே Y மற்றும் Z திசையில் இருந்தால் மின்காந்த அலை X திசையில் பரவும்.</li> <li>வெற்றிடத்தில் ஒளி செல்லும் வேகத்திற்கு சமமான வேகத்தில் மின்காந்த அலைகள் செல்கின்றன.</li> </ol> $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ <p>இங்கு <math>\mu_0</math> என்பது வெற்றிடத்தின் விடுதிற் <math>\mu_0</math> என்பது வெற்றிடத்தின் உட்பகுதிற் ஆகும். (விடுதிற்பற்றி அறிய அலகு 1 மற்றும் உட்பகுதிற் பற்றி அறிய அலகு 3 ஐப் பார்க்கவும்)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>வெற்றிடத்தில் மின்காந்த அலையின் வேகத்தைவிட, விடுதிற் <math>\epsilon</math> மற்றும் உட்பகுதிற் <math>\mu</math> கொண்ட ஊடகத்தில் மின்காந்த அலையின் வேகம் குறைவாகும். அதாவது <math>v &lt; c</math>; <math>\mu</math> ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட ஊடகத்தில்</li> </ol> $n = \frac{c}{v} = \frac{\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}}{\frac{1}{\sqrt{\epsilon_r \mu_r}}} \Rightarrow n = \sqrt{\epsilon_r \mu_r}$ <p>இங்கு <math>\epsilon_r</math> என்பது ஊடகத்தின் ஒப்புமை விடுதிற் (இதனை மின்காப்பு மாறிலி என்றும் அழைக்கலாம்). மேலும் <math>\mu_r</math> என்பது ஊடகத்தின் ஒப்புமை உட்பகுதிற் எனாகும்.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>மின்காந்த அலைகள் மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தால் விலகல் அடையாது.</li> <li>மின்காந்த அலைகள் குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தும். மேலும் இவை தளவிளைவிற்கும் உட்படும்.</li> <li>மற்ற அலைகளைப் போன்றே மின்காந்த அலைகளும் ஆற்றல், நோர்க்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தத்தை சுமந்து செல்கின்றன. (ஏதேனும் 3 மட்டும்)</li> </ol> <p>(ii) <math>\epsilon_r = 2.25</math></p> <p><math>\mu_r = 2.5</math></p> | 3 |
|     |  | 2 |

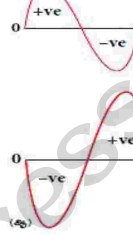
$$n = \sqrt{\epsilon_r \mu_r} = \sqrt{2.25 \times 2.5} = 2.37$$

ஆ)

- செயல்படும் நிலையில் உள்ள டிரான்சிஸ்டரானது வலுக்குறைந்த சைகைகளைப் பெருக்கும் திறன் கொண்டது.
- பெருக்கம் என்பது, சைகையின் வலிமையை அதிகரிக்கும் செயல்முறையாகும் (வீச்சினை அதிகரித்தல்).



உள்ளீடு AC கை



1 + 1/2

- தொடக்கத்தில் டிரான்சிஸ்டரானது வெளியீட்டில் பெரும் சைகைபெறுவதற்கு ஏதுவாக டிரான்சிஸ்டரின் Q புள்ளி அல்லது செயல்படும் புள்ளி தெவிட்டியபுள்ளிக்கு அருகிலோ வெட்டுப்புள்ளிக்கு அருகிலோ இல்லாமல் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.
- வெளியிடப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளவிடுவதற்காக ஏற்பாண் சுற்றில் RC என்றமின்தடையானது தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> மற்றும் R<sub>E</sub> ஆகியமின் தடைகள் சார்பளிக்கும் மற்றும் நிலைநிறுத்தும் மின்சுற்றை உருவாக்குகின்றன.
- மின்தேக்கி C<sub>1</sub> ஆனது AC மின்னழுத்தத்தை மட்டுமே தம் வழியே அனுமதிக்கும். உமிழ்ப்பான் புற வழி மின்தேக்கி C<sub>E</sub> ஆனது பெருக்கப்பட்ட AC சைகைக்குக் குறைந்த மின்மறுப்புப் பாதையை அளிக்கிறது.
- பிணைப்பு மின்தேக்கி C<sub>C</sub> ஆனது பெருக்கியின் ஒரு நிலையை அடுத்தநிலையுடன் இணைத்து பல்நிலை பெருக்கியை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.
- V<sub>S</sub> என்ற சீரிசையாக மாறும் உள்ளீடு சைகையானது அடிவாய் - உமிழ்ப்பான் சுற்றிக்குக் குறுக்கே அளிக்கப்படுகிறது. வெளியீடானது ஏற்பாண்-உமிழ்ப்பானுக்குக் குறுக்கே பெறப்படுகிறது.

$$I_C = \beta I_B \left[ \because \beta = \frac{I_C}{I_B} \right]$$

- வெளியீட்டுச் சுற்றுக்குக் கிர்ஃகாப்பின் மின்னழுத்த விதியைப் பயன்படுத்த, ஏற்பாண் உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தம் பின்வருமாறு

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$$

பெருக்கியின் செயல்பாடு

உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலையின்போது

- உமிழ்ப்பான் அடிவாய்க்குக் குறுக்கே முன்னோக்கு மின்னழுத்தம் உள்ளீடு

1

|  |                   |
|--|-------------------|
| <p>சைகையினால் (<math>V_o</math>) அதிகரிக்கப்படும். இதன் விளைவாக அடிவாய் மின்னோட்டம் (<math>I_B = \mu A</math>) அதிகரிக்கும். இதனால் ஏற்பான் மின்னோட்டம் (<math>I_c = mA</math>) யானது, <math>\beta</math> மடங்கு அதிகரிக்கும். இது <math>R_c</math> யின் குறுக்கே மின்னழுத்த இறக்கத்தை (<math>I_c R_c</math>) அதிகரித்து ஏற்பான் உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை (<math>V_{ce}</math>) குறைக்கும்.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>எனவே, நேர்அறை உள்ளீடு சைகை, வெளியீட்டில் பெருக்கப்பட்ட எதிர்மறை சைகையாக உருவாகிறது. இதனால் வெளியீட்டு சைகை <math>180^\circ</math> திருப்பப்படுகிறது.</li> </ul> <p><b>உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரைஅலையின்போது,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>உமிழ்ப்பான்- அடிவாய் குறுக்கே உள்ள முன்னோக்கு மின்னழுத்தத்தை உள்ளீடு சைகை (<math>V_S</math>) குறைக்கிறது. இதன் விளைவாக அடிவாய் மின்னோட்டம் (<math>I_B</math>) குறைந்து ஏற்பான் மின்னோட்டம் (<math>I_c</math>) குறைகிறது.</li> <li>ஏற்பான் மின்னோட்டத்தில் ஏற்படும் உயர்வு <math>R_c</math> யின் குறுக்கே மின்னழுத்த இறக்கம் குறைந்து, ஏற்பான்- உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாடு (<math>V_{ce}</math>) அதிகரிக்கும். எனவே, எதிர்அறை உள்ளீடு சைகை வெளியீட்டில் பெருக்கப்பட்ட நேர்அறை சைகையை ஏற்படுத்துகிறது. இவ்வாறு உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரைச்சுற்றின்போதும் <math>180^\circ</math> கட்ட வேறுபாடு உருவாக்கப்படுகிறது.</li> </ul> | <p>1</p> <p>1</p> |
|--|-------------------|

\*\*\*\*\*

**Department of Physics**  
**SHRI VIDHYABHARATHI MATRIC HR.SEC.SCHOOL**  
**SAKKAMPALAYAM , AGARAM (PO) ELACHIPALAYAM**  
**TIRUCHENGODE(TK), NAMAKKAL (DT) PIN-637202**  
**Cell : 98423-11320,9025998806**



# SHRI VIDHYABHARATHI MATRIC. HR. SEC. SCHOOL

SAKKARAMPALAYAM, AGARAM POST, ELACHIPALAYAM, THIRUCHENGODE TK, NAMAKKAL DT - 637 202.

25 Years of  
Excellence  
in Education

Hostel  
Available

**ADMISSIONS  
OPEN FOR 2023-24**

**CRASH COURSE**

**TAMIL MEDIUM 7.5 %**

**MATRIC & CBSE**

**SCHOOL ACHIEVEMENT**



ஒவ்வொரு குழந்தையின்  
மீதும் தனிகவனம்



**94421 33050**  
**99768 73243**

L.K.G. முதல் +2 வரை அட்மிசன் முன்பதிவு நடைபெறுகிறது.





# ஸ்ரீ வித்யபாரதி

மெடிக் மேல்நிலைப்பள்ளி (TM/EM)

சக்கரம்பாளையம், எலச்சிபாளையம், திருச்செங்கோடு (வ), நாமக்கல் (ம) - 637 202.

செல்: 99655 31727, 94432 31727, 94422 88402, 99655 35967

www.shrividyabharathi.com

Email: vidyabharathi.123@gmail.com

கனவுகள் எப்போதும்...

## 2021-2022 ஆம் ஆண்டில் MBBS கல்லூரியில் சேர்ந்த மாணவர்கள்



MBBS  
R. KISHORE  
GOVT. MOHAN  
KUMARAMANGALAM  
MEDICAL COLLEGE, SALAM



MBBS  
VASANTHAKUMAR S  
GOVT. MOHAN  
KUMARAMANGALAM  
MEDICAL COLLEGE, SALAM



MBBS  
R.S. MIRUTHULA  
GOVT. MEDICAL  
COLLEGE, VELLORE



MBBS  
M.J. RISHRAJ  
GOVT. MEDICAL  
COLLEGE, ARNALLUR



MBBS  
VARSHA S  
GOVT. MEDICAL  
COLLEGE, VILLUPURAM



MBBS  
ARUNKUMAR M  
GOVT. MEDICAL COLLEGE  
VILLUPURAM

L.K.G. முதல் +2 வரை  
2023 - 2024 ஆம்  
கல்வியாண்டிற்கான  
அபிச்சன் முன்பதிவு  
நடைபெறுகிறது.

## 2021-2022 ஆம் ஆண்டில் ANNA UNIVERSITY & GOVT. ENGG. கல்லூரியில் சேர்ந்த மாணவர்கள்



BE(AI & DS)  
RAKSHITTHA M  
ANNA UNIVERSITY  
(MIT CAMPUS) CHENNAI



BE (EEE)  
ABIRAMI G  
ANNA UNIVERSITY  
(REGAL CAMPUS) COVA



BE (EEE)  
RUTHISH K  
ANNA UNIVERSITY  
CHITHAMBARAM



B.TECH (TEX. TECH.)  
ABISHECK V  
ANNA UNIVERSITY  
ACT CAMPUS, CHENNAI



BE (CSE)  
ABIYA V  
GOVT. COLLEGE OF ENGINEERING,  
KANNIYASALAM



BE (B.TECH)  
MATHUMIDA S  
GOVT. GOVERNMENT COLLEGE  
OF ENGINEERING, ERODE



B.Tech (IT)  
MDUNIKA T  
GOVT. GOVERNMENT COLLEGE  
OF ENGINEERING, ERODE



BE (ECE)  
PRAVEEN S  
GOVT. COLLEGE OF  
ENGINEERING, TIRUNELVELI

## 2021-2022 ஆம் ஆண்டில் C.A., B.Com., COURSE சேர்ந்த மாணவர்கள்



CA FOUNDATION  
TAMIL BARATHI S  
VE ACADEMY COVA



CA FOUNDATION  
JAI ASWIN V C T  
SHREETH ACADEMY, SALAM



B.COM  
HARSHIKA R G  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA



B.COM  
MONICA R S  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA



B.COM  
KIRUTHIGA P  
VELLAKKARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, THIRUVALUR



B.COM  
SHOPIKA C  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA



B.COM  
PRIETHA R  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA



B.COM  
KIRUTHIGA S  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA



B.COM  
SRIHARANI A  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, THIRUVALUR



B.COM  
SUJITHKUMAR V  
SPRINT ACADEMY,  
CHENNAI



B.COM  
DAVID S R  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, PERINJANUR



B.COM (PA)  
KURNARAN T  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA



B.COM  
MANIKANDAN D  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA



B.COM  
MONISH V B  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA



B.COM (CA)  
RATHISH M T  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA



B.COM  
GOPINATH R  
KOTTHAMANGALAM ARTS AND  
SCIENCE COLLEGE, COVA

## 2021-2022 ஆம் ஆண்டில் JEE-MAIN

தேர்வில் சிறந்த மதிப்பெண்  
பெற்ற மாணவர்கள்



99%  
REVANTH S



98%  
SHANMUGAKARTHIK G

மாதத்தில் ஒவ்வொரு  
சனி மற்றும் ஞாயிற்றுக்கிழமைகளில்  
10 மற்றும் 11- ஆம் வகுப்பு சேர்க்கைக்கான  
**SCHOLARSHIP ENTRANCE EXAM** நடைபெறும்  
Time : 10.00am Onwards  
Venue : SVB SCHOOL CAMPUS.