



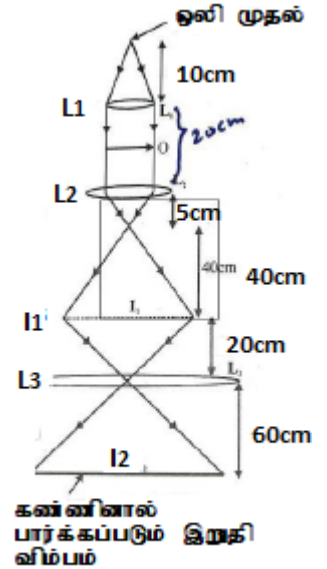
- ii. அது முன்னோக்கி நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் trolley மீது படுகின்றதாயின் குண்டின் கிடை வீச்சத்தினைக் காண்க.
- iii. மேலே உருவினை உமது விடைத்தாளில் பிரதியிட்டு குண்டுகள் இரண்டினதும் பயணப்பாதையினை எறிவிக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து படுகின்ற இடம் வரைக்குமாக குறிப்பிடுக. முதலாம் குண்டின் பயணப்பாதையினை கறுமை நிற கோடுகளினாலும் இரண்டாம் குண்டினை பயணப்பாதையினை முறிந்த கோடுகளாலும் குறிப்பிடுக.
- iv. அதிலிருந்து உரித்தான காலங்களில் trolley யானது பயணித்த தூரத்தினைக் காண்க.

எனினும் முதலாம் குண்டானது trolley இன் மீது படுவதன் காரணமாக அது பயணிக்க ஆரம்பித்தால் இரண்டாம் குண்டானது trolley இன் மீது பட முடியாது என்பதை தளபதிகள் உணர்ந்து கொண்டனர். அதன்படி trolley இன் மீது குண்டானது பட்டவுடன் trolley யானது ஓய்விலிருந்து பயணிக்க ஆரம்பிக்கின்றதென கருதி trolley இன் ஆர்முடுகலைக் காண்க.

- 6) கண்ணின் அருகே காணப்படும் சிறிய பொருட்களை உருபெருக்கி அவதானிப்பதற்காக கூட்டு நுனுக்குக்காட்டியானது உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இங்கு கண்வில்லைக்கு அன்மித்ததாக கண்வளையத்தில் கண்ணை வைப்பதன் மூலம் பொருளின் பாரிய தலைகீழான விம்பத்தை அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்கும். இங்கு அவ்விம்பமானது 7 நிறங்களினால் ஆனது. எனினும் சிறிய பொருட்களை ஆய்வு செய்யும் போது அதனை 7 நிறங்களில் அவதானிப்பதை விட அதன் உருபெடுத்த விம்பத்தை அவதானிக்க முடியுமானால் அது பிரயோசனமானது.

உதாரணமாக எழும்பொன்றின் நகர்வு தொடர்பாக ஆய்வு செய்யும் நபர் ஒருவருக்கு எழும்பின் 7 நிறங்களினாலான விம்பத்தினை விட எழும்பின் நிழலினை பார்க்கக் கூடியதாக இருந்தால் எழும்பின் பாதங்களின் இயக்கம் தொடர்பாக ஆய்வு செய்வது இலகுவாக இருக்கும்.

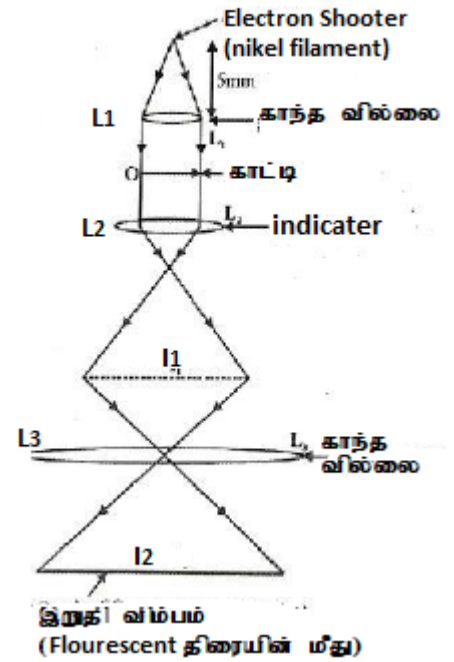
உருவிற் காட்டப்பட்டிருப்பது அதற்காக வில்லைகள் உபயோகிக்கப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ள உருப்படியாகும். இங்கு ஒளிமுதலானது  $L_1$  வில்லையில் இருந்து 10cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.  $L_1, L_2$  வில்லைகளிடையேயான இடைவெளி 20cm ஆகும்.  $L_1$  வில்லையின் மீது படும் ஒளிக்கதிரானது முறிவினை தொடர்ந்து  $L_1$  வில்லையின் தலைமை அச்சிற்கு சமாந்திரமாக பயணிக்கும் கதிர்களின் பகுதியொன்றிற்கு காட்டி O இனால் தடை ஏற்படுகிறது. இதனால்  $L_2$  வில்லையின் மீது படும் சமாந்திர ஒளி கற்றை 5cm தூரத்தில் ஒன்று சேர்ந்து அவ்விடத்திலிருந்து 40cm தூரத்தில் ஒளி உட்புகவிடும் திரையின் மீது பொருள் O வின்  $I_1$  நிழலினை படவிடுகின்றது. அதன்பின் இவ்விம்பம் / நிழல் ஆனது  $I_2$  திரையின் மீது படுகின்றது. இங்கு  $L_3$  வில்லையிலிருந்து  $I_2$  விம்பத்திற்கான தூரம் 60cm ஆகும்.



- a) | மேற்குறிப்பிட்ட தரவுகளை உபயோகித்து வில்லை  $L_1$  மற்றும் வில்லை  $L_2$  இன் குவியத் தூரங்களைக் காண்க.

- ii. பொருள் O வின் நீளம் 2mm ஆகவிருந்தால் உருவாகும்  $I_1$  விம்பத்தின் நளத்தைக் காண்க.
- iii. இது  $L_3$  வில்லையிற்கு பொருளாவதோடு அதன் விம்பமானது 60cm தூரத்தில் தோன்றுகின்றதாயின் வில்லை  $L_3$  இன் குவியத் தூரத்தைக் காண்க.
- iv. கண்ணினால் நோக்கப்படும் இறுதி விம்பத்தின் நளத்தைக் காண்க.
- v. அதிலிருந்து இந்த விசேடமான நுணுக்குக்காட்டியினால் உருவாக்கப்படும் உருப்பெருக்கத்தை காண்க.

b) இவ்வாறாக விம்பமொன்றை உருவாக்கிக் கொள்ளும் போது பொருளின் மிது படும் ஒளிக் கதிர்கள் தெரிப்படாந்து முன்னோக்கி செல்லாது நிழலினைப் பெற வேண்டுமானால் பொருளின் நீளத்தினை விட ஒளி அலையின் அலை நீளமானது சிறியதாக இருக்க வேண்டும். வழமையான ஒளியின் சராசரி அலை நீளம் 50nm அளவிலிருக்கும். எனவே இவ்வாறான பொருளுடாக ஒளி கிரணமானது பயணிக்கும் போது பொருளின் இரு அந்தங்களிலும் diffraction வடிவமானது ஏற்படுவதால் அங்கு விம்பத்தை பார்க்க கூடியதாக உள்ளது. எனினும் 50nm அளவிலான நுன்னங்கிகள், அனு சாலகம் (atomic Lattice) போன்றவற்றை இவ்வாறான ஒளி நுணுக்குக் காட்டியினூடாக அவதானிப்பதற்கு எவ்வளவு முயற்சித்தாலும் அவதானிக்க முடியாது. எனவே இதற்காக உபயோகிக்கப்படும் இலத்திரன் நுணுக்கு காட்டியில் நடைபெறுவது என்னவென்றால் அதிக வேகத்தில் பயணிக்கும் இலத்திரன் அலைகளின் இயல்புகளை ஒளியிற்கு பதிலாக உபயோகிப்பதாகும். அதன்படி Filament இனால் வெப்பமேற்றி இலத்திரன்களை உருவாக்கி அவற்றை பாரிய அழுத்த வேறுபாட்டின் கீழ் ஆர்முடுகலடையச் செய்து V வேகத்தினை வழங்குவதுடன் அதன்போது டிபுரொக்லி அலை நீளமானது கிடைக்கப் பெறுவதோடு அது



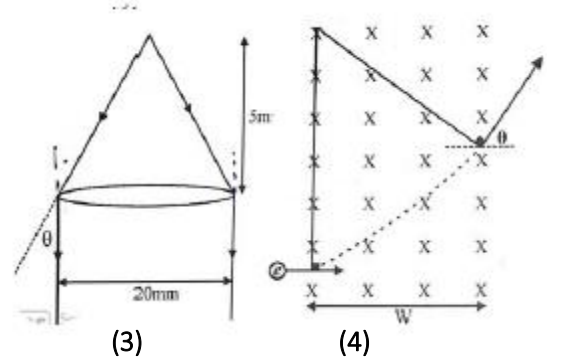
$$\lambda D = \frac{h}{mv} \text{ மூலம் பெறப்படுகின்றது.}$$

இங்கு h என்பது பிளாங்கின் மாறிலி. ( $= 6.6 \times 10^{-34}$  JS) ஆவதோடு m என்பது இலத்திரன் ( $= 9 \times 10^{-31}$  Kg) ஆகும். மேலே உரு (1) இற்கு ஒத்ததாக காட்டப்பட்டுள்ள இரண்டாம் உருவில் 10nm இற்கு அன்மித்ததாக அலை நீளத்தை உருவாக்கும் இலத்திரன் கற்றையொன்று உருவாக்கப்பட்டு அதனை மின் மற்றும் காந்த அலைகளினூடாக எறிவிக்கப்பட்டு மெல்லிய பொருளொன்றின் விம்பம் / நிழல் ஆனது மேலே உரு (2) இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பெறப்படுகின்றது. (இலத்திரன் ஒன்றின் ஏற்றம்  $= 1.6 \times 10^{-9}$  C ஆகும் )

- I. Filament இனால் பெறப்படுகின்ற இலத்திரன் கதம்பமானது  $1 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$  வேகம் வரைக்கும் ஆர்முடுகலடையச் செய்வதற்கு வழங்கப்பட வேண்டிய அழுத்த வேறுபாட்டினைக் காண்க.
- II. அவ் இலத்திரன் கதம்பமானது பெறும் டிபுரொக்லி அலைநீளத்தை ( $\lambda D$ ) காண்க.

III. இந்த இலத்திரன் நுனுக்குக் காட்டியினை உபயோகித்து 100nm அளவிலான டெங்கு வைரசினை தனியாக அவதானிக்க முடியுமா? தெளிவுபடுத்துக.

c) இங்கு  $L_1$  வில்லையிற்காக உபயோகிக்கப்பட்டிருப்பது காந்த புலமாகும். இது காந்த வில்லை என அழைக்கப் படுகிறது. இங்கு 3ம் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இலத்திரன் கற்றையானது  $\theta$  கோணத்தில் ஆரம்ப பயணப் பாதையிலிருந்து இடம்பெயர்வது நிகழ்கின்றது. இதற்காக காந்தபுலத்தை உபயோகிக்கும் போது உரித்தான விலகலானது நிகழும் விதமானது உரு (4) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



I.  $\theta$ வின் பெறுமானம் காண்க

II. அதிலிருந்து 5T காந்தபாய அடர்த்தியுடைய காந்த புலமானது உபயோகிக்கப்படுகின்றதாயின் மேற்குறிப்பிட்ட விலகலை பெற்றுக் கொள்வதற்கு புலத்திற்கு காணப்பட வேண்டிய அகலம் W இதைக் காண்க.

7) a) குழாய் ஒன்றின் வழியே பிசுக்கற்ற பாயமொன்று பாய்வதற்கு உரித்தான பொய்ச்சேல் சமன்பாட்டினை கீழ் குறிப்பிட்டவாறு எழுத முடியும்.

$$\frac{V}{t} = \frac{\pi a^4 \Delta P}{8 \eta l}$$

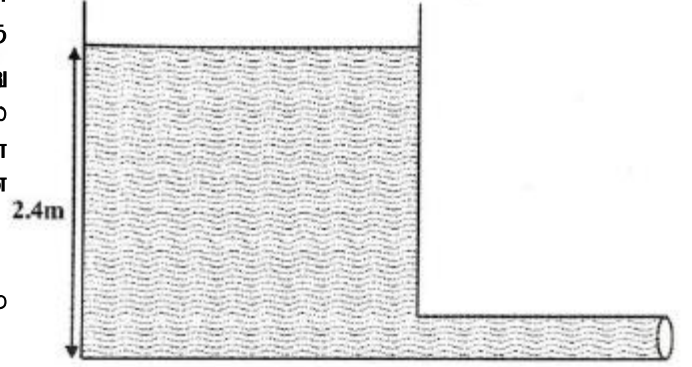
I. இச்சமன்பாட்டின் குறியீடுகளை இனம் கண்டு இச்சமன்பாட்டினை பிரயோகிப்பதற்கு இருக்க வேண்டிய நிலமைகளை குறிப்பிடுக.

II. தடை R ஆகவுள்ள கடத்தியினூடாக V அழுத்த வேறுபாட்டின் கீழ் மின்னோட்டமானது பாயும் விகிதத்திற்கான கூற்றினை தடை (R) மற்றும் அழுத்த வேறுபாடு V சார்பில் தருக.

III. அதிலிருந்து அழுக்க வேறுபாட்டின் கீழ் அருவிக்கோட்டு பாய்ச்சலாக பாயமொன்று பாயும் போதான தடையிற்கான கோவையினை மேலே a) 1) இல் சமன்பாட்டின் குறியீடுகளின் சார்பில் தருக.

IV. a) iii) இல் பெற்றுக் கொண்ட தொடர்பினை உபயோகித்து உள் ஆரை  $a_1$  மற்றும் நீளம்  $l_1$  உடைய குழாயினுடன் உள்ளாரை  $a_2$  ( $a_1 > a_2$ ) மற்றும் நீளம்  $l_2$  உடைய குழாயொன்று ஓரச்சில் இருக்குமாறு பொருத்தப்பட்டிருக்கும் போது அதன் வழியாக பிசுக்கும் திறன்  $\eta$  உடைய பாயமானது பாய்கின்றதாயின் அவ்வாறு பாய்கின்ற பாய்ச்சலின் மீது தாக்கம் செலுத்துகின்ற திரவ தடைக்கான கோவையினை தந்து அதிலிருந்து இணைந்த குழாயின் வழியே  $\Delta P$  அழுத்த வேறுபாட்டின் கீழ் கனவளவு பாய்ச்சல் விதித்ததற்கான கோவையினை தருக.

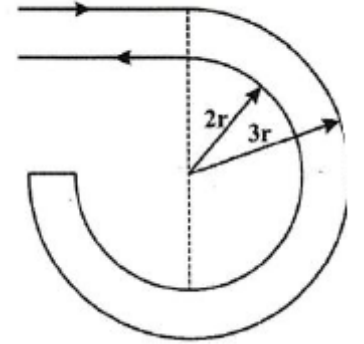
- b) உருவிற் காட்டப்பட்டிருப்பது பிசுக்கும் பாயமொன்று அடங்கியுள்ள பாரிய குறுக்கு வெட்டு முகத்தினை உடைய பாத்திரமாகும். அதனுள் 2.4m உயரத்திற்கு பிசுக் குணகம்  $8 \times 10^{-2} \text{ Kg}^{-1} \text{ S}^{-1}$  உடைய பாயமொன்று அடங்கியுள்ளது. அப்பாத்திரத்தின் கீழ் முனையில் 20cm நீளமானதும் உள் ஆரை 4mm ஆகவுள்ள குழாயொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பாயத்தின் அடர்த்தி  $1200 \text{ Kg m}^{-3}$  ஆகும்.



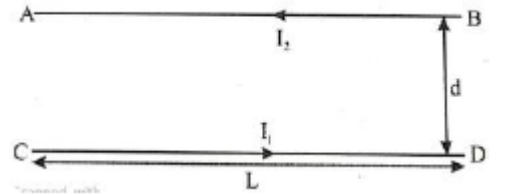
- குழாயினூடாக பாயமானது வெளியே பாயும் கனவளவு விகிதத்தினைக் காண்க.
- இக்குழாயின் ஓர்ச்சில் இருக்குமாறு 2cm ஆரையுடையதும் 10cm நீளமான குழாயொன்று பொருத்தப்படுமாயின் இவ் இணைந்த குழாயில் பாயத்தின் பாய்ச்சலுக்கெதிராக காணப்படும் திரவ தடையினைக் காண்க.
- அதலிருந்து அவ் இணைந்த குழாயின் வழியே கனவளவு பாய்ச்சல் விகிதத்தினைக் காண்க.

- 8) a) i பயோசாவா விதியினை குறியீட்டின் அடிப்படையில் குறிப்பிட்டு அதன் எல்லா குறியீடுகளை யும் இனம் காண்க.

- ஆரை  $r$  ஆகவுள்ள வட்டவடிவ தடத்தினுள்  $I$  மின்னோட்டமானது பாயும் போது தடத்தின் மையத்தில் உருவாகின்ற காந்தபாய அடர்த்தியிற்கான கோவையினை பயோசாவாவின் விதியின்படி பெற்றுக் கொள்க.
- நேர் அளவற்ற நீளமுடைய கம்பியொன்றின் வழியே  $I$  மின்னோட்டமானது பாயும் போது கம்பியிற்கு செங்குத்தாக  $r$  தூரத்தில் உள்ள புள்ளியில் காந்தபாய அடர்த்தியிற்கான கோவையினை தருக.



- b) CD கடத்தி கோளானது  $I_1$  மின்னோட்டத்தை கொண்டு செல்லப்படும் கொண்டு செல்லப்படுவதோடு அது அவ்விடத்தில் நிலையாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. CD இற்கு  $d (=0.01\text{m})$  தூரம் மேலாக M திணிவுடனான AB என்ற சமாந்திர கோளானது வைக்கப்பட்டுள்ளதோடு அதனுடாக  $I_2$  மின்னோட்டமானது பாய்கின்றது. கோள் AB யிற்கு நிலைகுத்து தளமொன்றில் மேல் கீழாக அசைய முடியும்.



- AB கடத்தி கோளானது மேலே காட்டப்பட்டுள்ள நிலையில் சமநிலையில் உள்ள போது அச்சமநிலையிற்காக தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகளின் அடிப்படையில் பெற்றுக் கொள்க.
- AB கடத்தி கோளானது மிகவும் சிறிய  $X$  தூரத்தினால் ( $X \ll d$ ) கீழ் நோக்கி நெறுக்கப்பட்டால் கோளின் மீது செயற்படும் காந்த விசையிற்கான கோவையினை தருக.

- iii. மேலே (i),(ii) ம் கோவைகளை உபயோகத்திற்கு எடுத்தோ அல்லது வேறு முறையிலோ AB கடத்தி கோளின் மீது முற் குறிப்பிட்டவாறு மிகவும் சிறிய இடப்பெயர்ச்சியினை மேற்கொள்ளும் போது எளிமை இசையியக்கத்தில் ஈடுபடுகிறது என நிறுவுக.
- iv. அவ்வியக்கத்திற்கான அலைவுக் காலம்  $T = 2\pi\sqrt{\frac{d}{g}}$  என்பதை ஒப்புவிக்குக.
- v. அவ்வியக்கத்திற்கான அதிர்வெண்ணினை காண்க.

9

- A. Analogue அம்பியர்மானி அல்லது வோல்ற்றுமானியை உபயோகத்திற்கு எடுக்கும் போது அளவிடுவதற்கு எதிர்பார்க்கும் கனயித்தின் அன்னளவு பெறுமானமானது, உபகரணத்தின் அதிகபட்ச பெறுமானத்தை தாண்டக் கூடும் என உணரப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் இவ்வுபகரணங்களுக்கு வெளியே தடையினை பிரயோகிப்பதன் மூலம் அவற்றின் உணர்திறனை குறைத்து வீச்சத்தை அதிகரிக்க முடியும்.
- a) அம்பியர்மானி அல்லது வோல்ற்றுமானி ஆகியவற்றிற்கு மேற்குறிப்பிட்டவாறு வீச்சத்தை அதிகரித்துக் கொள்வதற்கு தடையினை இணைக்கப்பட விதத்தினை வேறு வேறாக சுற்று வரைபடம் மூலம் காட்டுக.
  - b) மாணவர்கள் இருவர் அகத்தை  $r_v$  உடைய வோல்ற்றுமானியொன்றின் வீச்சத்தினை அதிகரித்துக் கொள்வதற்கு இரு முறைகளை பிரயோகிக்கின்றனர். கீழ் குறிப்பிட்ட வினாவானது அதனை அடிப்படையாகக் கொண்டதாகும்.
    - i. முதலாவது மாணவனால் மேற்குறிப்பிட்ட செயற்பாட்டிற்காக பிரயோகிக்கப்படுவது ஒரு குறித்த பெறுமானங்களைக் கொண்ட  $R_1, R_2, R_3$  தடைகள் மூன்றினையாகும். அவற்றுள்  $R_1$  தடையானது வோல்ற்றுமானிக்கு அன்மித்ததாக காணப்படுவதோடு மேற்குறிப்பிட்ட தடைகள் சுற்றில் ஒவ்வொன்றாக இணைக்கப்படும் போது வோல்ற்றுமானியின் ஆரம்ப அதிகபட்ச வீச்சத்தின்  $n_1, n_2, n_3$  பெருக்கங்களினாலான அதிகபட்ச வீச்சங்கள் கிடைக்கப் பெறுகின்றன.
      - 1)  $n_1, n_2, n_3$  சந்தர்ப்பங்களைக் கருதி  $r_v$  இற்கான கோவையொன்றினை  $R_1, R_2, R_3$  தடைகளின் தடை பெறுமானம் மற்றும்  $(n_1, n_2, n_3)$  வீச்சத்தின் பெருக்கல் ஆகியவற்றின் சார்பில் தருக.
      - 2) மேற்குறிப்பிட்ட கூற்றினை சுருக்குவதன் மூலம்  $R_1, R_2, R_3$  இற்கான கோவையினை தருக.
      - 3) மேற்குறிப்பிட்ட கோவையினை கருத்திற் கொண்டு அம்முறைக்கு ஒத்ததாக பாரிய எண்ணிக்கையிலான தடைகளின் மூலம்  $(R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \dots R_{N-1} \cdot R_N \cdot R_{N+1} \dots)$  மூலம் பாரிய அளிலான வீச்சப் பெருக்கங்களை பெற்றுக் கொள்வதற்கு உருவாக்கப்பட்டுள்ள வோல்ற்றுமானியின்  $N$  ஆம் வீச்சப் பெறுக்கத்தின் Provision  $(nN)$  அருகே காணப்படும் தடையின் பெறுமானம்  $(R_N)$  இற்கான எளிய கோவையினை தருக.

ii. இரண்டாம் மாணவன் மேற்குறிப்பிட்ட செயற்பாட்டிற்காக பிரயோகித்திருப்பது முழு நீளம்  $I$  மற்றும் மொத்த தடை  $R$  ஆகவுள்ள மாறுந் தடையாக உபயோகிக்கக் கூடிய சீரான குறுக்கு வெட்டு முகமுடைய தடைக் கம்பியாகும்.

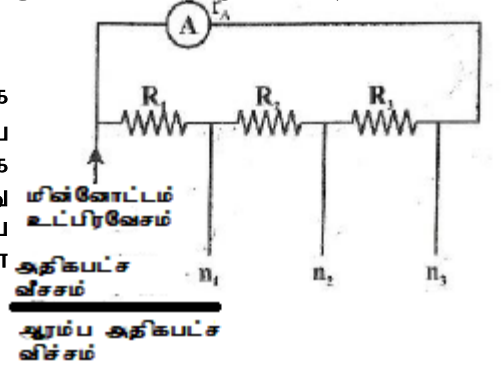
- 1) கம்பியின் வோல்ற்று மிட்டர் பக்கமான முயிலிருந்து  $X(\geq 1)$  தூரத்தில் காட்டியானது உள்ள போது வோல்ற்றுமானியின் அதிகபட்ச வீச்சமானது அதன் ஆரம்ப (initial) அதிகபட்ச வீச்சத்தினைப் போன்று எத்தனை மடங்காக ( $nV$ ) இருக்கும்?
- 2) வோல்ற்றுமானியின் அதிகபட்ச வீச்சமானது, அதன் ஆரம்ப அதிகபட்ச வீச்சத்துடன் வகிக்கும் விகிதமானது ( $nV$ ), மாறும்  $X$  தூரத்துடன் மாறலடைவதை வகைக் குறிக்கும் வரைபினை வரைக.

c) மற்றுமொரு சந்தர்ப்பத்தில் முற்குறிப்பிடப்பட்ட மாணவன் அகத்தடை  $r_A$  உடைய அம்பியர்மானியின் அதிகபட்ச வீச்சத்தை உயர்த்துவதற்கு முற்குறிப்பிட்ட தடைக் கம்பியே உபயோகிக்கப்படுகிறது.

i. மேற்குறிப்பிட்ட தொகுதிக்கு வெளிச்சுற்றொன்றிலிருந்து மின்னோட்டமானது உள்ளுழையும் பக்கத்தில் கம்பியின் முனையிலிருந்து காட்டியிற்கு உள்ள தூரம்  $Y$  ஆகவுள்ள போது அம்பியர்மானியின் அதிகபட்ச வீச்சமானது ஆரம்ப அதிகபட்ச வீச்சத்தினைப் போன்று எத்தனை ( $nA$ ) மடங்காகும்?

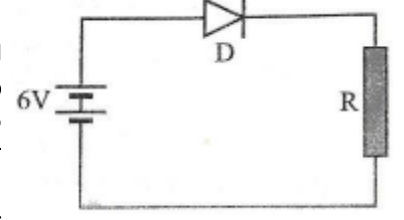
ii.  $Y$  எதிர்  $nA$  இனை வரைபிலிட்டால் அவனுக்கு கிடைக்கப்பெறும் வரைபினை அன்னளவாக வரைபிலிடுக.

d) மேற்குறிப்பிட்ட செயற்பாட்டிற்கு தடைக் கம்பியிற்கு பதிலாக  $R_1, R_2, R_3$  தடைகளை உபயோகிப்பதற்கு மற்றைய மாணவன் முயற்சிசெய்கின்றான். அதற்காக அவன் தனியாக உப சுற்றொன்றினை சுற்றுடன் தொடரில் இணைத்து தடைகள் இரண்டிடையே வீச்சப் பெருக்கத்திற்கு உரிய சுற்றானது பூர்த்தியாகுமாறு அமைத்துக் கொள்ள முயற்சிப்பது உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறாகும்.



- i.  $n_1, n_2, n_3$  இடையே பாரியது எது?
- ii. அழுத்தத்தினை சமமாக்குவதன் மூலம்  $n_1, n_2, n_3$  சந்தர்ப்பங்களுக்கான கோவையினை தருக.
- iii. மேலே கூற்றினை உபயோகித்து  $R_1, R_2, R_3$  இற்கான கோவையினை பெற்றுக் கொள்க.
- iv. மேற்குறிப்பிட்ட கோவையினை கருதி அம்முறைக்கு ஒத்த தடையின் பருமனைக் காண்க.

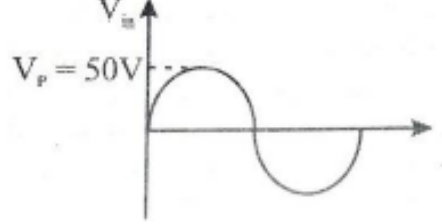
- B) a) இருவாயியொன்று முன்முக கோடலடையும் போது மின்னோட்டமானது பாய்வதற்கும், பின்முகக் கோடல் அடைந்திருக்கும் போது மின்னோட்டம் பாயாததற்குமான காரணத்தை இருவாயியின் உட்பக்கத்தை கருதியவாறு தெளிவு படுத்துக. மெய் இருவாயியிற்கான  $V - I$  சிறப்பியல்பு வளையினை வரைக



- b) மேலே உருவிக் காட்டப்பட்டிருப்பது இருவாயி மற்றும் தடையொன்றும் இணைக்கப்பட்டுள்ள நேர் மின்னோட்ட சுற்றாகும். இங்கு இருவாயியின் முன்முகக் கோடல் தடையானது  $50\Omega$  ஆகவிருந்தால் Extrinsic பிரதேசத்தில் அழுத்தவிறக்கம்  $0.6V$  என எடுத்து சுற்றில் மின்னோட்டம்  $5mA$  ஆகவிருப்பதற்கு R தடையின் பெறுமானம் எவ்வளவாக இருக்க வேண்டும் என்பதைக் காண்க. (மின்கலத்தின் அகத்தடை  $2\Omega$  ஆகும்)

- C) I இருவாயிகள் நான்கினை உபயோகித்து மற்றும் இருவாயிகள் இரண்டினை உபயோகித்து பாரத்தடையினூடாக முளு அலை சீராக்ககல் நிகழும் விதத்தினை இரு சுற்றுக்களில் வரைந்து காட்டுக.

- II. கீழே காட்டப்பட்டிருப்பது Extrinsic பிரதேசமொன்றில் அழுத்தவிறக்கம்  $0.6V$  ஆகவுள்ள சிலிக்கன் இருவாயியொன்றினை உபயோகித்து மேற்குறிப்பிட்டவாறு சீராக்கலுக்காக உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவாகும்.

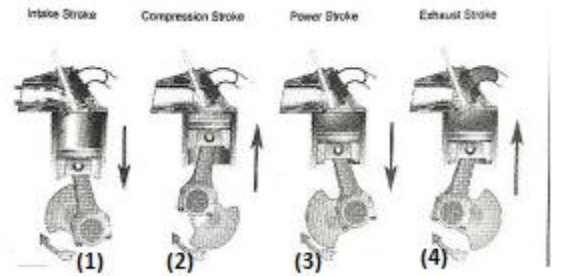


இதனை சீராக்கலுக்காக பெய்ப்பு செய்வதாயின் மேற்குறிப்பிட்ட சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டிலும் பயப்பு வோல்ற்றளவின் உச்ச பெறுமானத்தையும் நேரோட்ட வோல்ற்றளவினையும் காண்க.

- d) இங்கு பாரத்தடையிற்கு சமாந்திரமாக கொள்ளளவிகள் ஒப்பமாக்கலுக்கு உடபடுகின்றன.

- I. இங்கு உபயோகிக்கப்படும் கொள்ளளவியின் வகை என்ன?  
II. ஒப்பமாக்கலை தொடர்ந்து பெய்ப்பு வோல்ற்றளவின் வடிவத்தினை வரைந்து காட்டுக.

- A. கீழே காட்டப்பட்டிருப்பது தற்காலத்தில் மிகவும் பிரபலமான 4 அடிப்பு இயந்திரத்தின் செயற்பாட்டின் விபரிப்பாகும். இங்கு முளு செயற்பாடும் 4 படமுறைகளினால் ஆனது. முதலாம் உருவிக் காட்டப்பட்டிருக்கும் உள்ளெடுக்கும் அடிப்பு என்பது மாறா அழுக்கத்தில் சிலிண்டரினுள் வளியினை விரிவடையச் செய்யும்





நடவடிக்கையாகும். அங்கு  $4 \times 10^5$  Pa அழுக்கத்தில் தொகுதியினை பேணியவாறு கனவளவினை  $2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  இலிருந்து  $8 \times 10^{-3}$  வரைக்கும் கொண்டு செல்கின்றது. அதன்பின் இரண்டாம் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உரிய அந்த வளி வளையமானது உடன் அழுக்கமாகுதல் அதாவது உறுதிவெப்ப (adiabatic) செயற்பாட்டிற்கு உட்படுவதோடு அங்கு அழுக்கமானது  $2 \times 10^5$  Pa வரைக்கும் அதிகரிப்பதோடு கனவளவானது ஆரம்ப கனவளவை அன்மிக்கின்றது. இது நெருக்கல் அடிப்பு எனப்படுகிறது. அதன் பின் மூன்றாம் உருவிற்கு காட்டப்பட்டுப்பது போன்று விசை அடிப்பானது பிரயோகிக்கப்படுவதோடு அதன் மூலம் நிகழ்வது வளியுடன் கலந்தவாறு காணப்படும் எரிபொருளானது தகனமடைந்து வெப்பத்தை வெளிவிடுகின்றது. அப்போது அங்கு உடன் (instantly) தொகுதியின் வெப்பநிலையானது மாறா கனவளவு நிலையின் கீழ் அதிகரிக்கதன் காரணமாக அழுக்கமானது  $P_1$  வரைக்கும் அதிகரித்து வளையமானது உறுதிவெப்ப விரிவிற்கு உட்பட்டு அழுக்கமானது  $P_2$  வரைக்கும் மற்றும் கனவளவு  $8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  வரைக்கும் அதிகரிக்கும். அதன்பின் நான்காம் உருவிற்கு காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தொகுதியானது மாறா கனவளவு நிலைமையின் கீழ் அழுக்கத்தினை  $P_2$  நிலையிலிருந்து  $4 \times 10^5$  Pa நிலை வரைக்கும் குறைத்துக் கொண்டு அரம்ப நிலை வரைக்கும் பயணிக்கின்றது. இது வெளிவிடும் அடிப்பு எனப்படுகிறது.

- a)
  - i இச்செயற்பாட்டிற்காக தரவுகளுடன் PV வளையியை வரைக
  - ii. உள்ளெடுக்கும் அடிப்பின் ஆரம்பத்தில் வெப்பநிலை 400K ஆகவிருந்தால் அதன் இறுதியில் வெப்பநிலையைக் காண்க.
  - iii. விசை அடிப்பின் ஆரம்பத்தில் வெப்பநிலையைக் காண்க
  - iv. தொகுதியானது அடையும் அதிகபட்ச அழுக்கம் ( $P_1$ ) இனைக் காண்க. இச்சந்தரப்பத்தில் வெப்பநிலையை 3600K என கருதுக.
- b)
  - i உள்ளெடுக்கும் அடிப்பின் போது செய்யப்படும் வேலை எவ்வளவு?
  - ii. இந்த செயற்பாட்டிற்காக பங்களிப்பு செய்யும் வாயு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க. (அகில வாயு மாறிலி  $R = 8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )
  - iii. நெருக்கல் அடிப்பின் போது செய்யப்படும் வேலையைக் காண்க
  - iv. விசை அடிப்பின் முதலாம் பகுதியில் (தகனமடைந்து வெப்பமானது வெளிவிடப்படும்
  - v. பகுதி) தொகுதியிற்கு புறம்பாக (எரிபொருள் மூலம்) வழங்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவைக் காண்க.
- c)
  - i விசை அடிப்பின் இரண்டாம் பகுதியில் (உறுதி வெப்ப விரிவடையும் பகுதி) தொகுதியினால் செய்யப்படும் வேலை 600J ஆகவிருந்தால் வெளிவிடும் அடிப்பின் ஆரம்பத்தில் வெப்பநிலையைக் காண்க.
  - ii. அதிலிருந்து வெளிவிடும் அடிப்பின் ஆரம்பத்தில் அழுக்கம் ( $P_2$ ) இன் பெறுமானம் காண்க.

B. நாசா நிறுவனத்தினால் வெளிவிடப்பட்டுள்ள புதிய அறிக்கையின்படி புவியினை நோக்கி அதிக வெப்பமான உபகோள் துண்டொன்று ஆரையாக (Radially) வந்தடைந்தவாறு உள்ளது.அது பாரிய கோளவடிவமான பொருளாவதோடு அவதானிக்கப்பட்டுள்ளவாறு அதன் ஆரை 500m அளவிலாகும்.இந்த அதியுயர் வெப்ப பொருளானது 4000K வெப்பநிலையைக் கொண்டிருப்பதோடு அது ஒரு கரும்பொருளிற்கு அன்மித்த ஒன்றாக கருத முடியும் என்பதையும் நாசாவின் அறிக்கையில் அடங்கியுள்ளது.

a) i அந்த துணைகோள் துண்டினால் கதிர்கள் காலல செய்யப்படும் விகிதத்தைக் காண்க.  
(ஸ்டெபோன் மாறிலி  $5.7 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-2}$ )

ii. உபகோளின் வெப்பநிலை T ஆகவும் அதன் ஆரை R ஆகவும் குறிப்பிட்டவொரு கனத்தில் புவியிற்கான தூரம் (r) ஆகவிருந்தால் உபகோளின் காரணமாக புவியிற்கு அன்மித்ததாக கதிர்க்கும் செறிவு (I) இற்கான கோவையொன்றினை தருக.

iii. இரவு வானத்தை அவதானிக்கும் போது இவ் உபகோளானது  $2 \times 10^{-10} \text{ Wm}^{-2}$  வலுவினை புவியின் அருகில் ஏற்படுத்தும் போது அது மட்டுமட்டாக தோன்றத் தொடங்குகின்றது என நாவா நிறுவனம் தெரிவித்துள்ளது.அதன்படி இந்த உப கோளானது மட்டுமட்டாக அவதானிக்கப்படுவது புவியிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் உள்ள போதாகும்?

b) இலங்கை பூமத்திய ரேகைக்கு அன்மித்ததாக காணப்படும் ஒரு நாடான்படியால் அது உபகோள்களை அவதானிப்பதற்கு மிகவும் பொருத்தமானதாகும்.உபகோள்களை அவதானிக்கும் ஆர்தர் சி.கிளார்க் மத்திய நிலையத்திலிருந்து அவதானிக்கும் போது 24 நாட்கள் ( $24 \times 10^6 \text{ S}$ ) என்ற காலத்தினுள் உபகோளின் அவதானிக்கப்பட்ட வலுவானது (intensity)  $2.7 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}$  அளவில் மாறலடைகின்றது என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது.இக்காலத்தினுள் உபகோளானது,காலத்தை அளவிட ஆரம்பித்த சந்தர்ப்பத்தில் புவியின் மையத்திலிருந்து அதற்கு காணப்பட்ட தூரத்தின் அரைவாசி தூரம் பயணித்துள்ளது என்பது அவதானிக்கப்பட்டது.

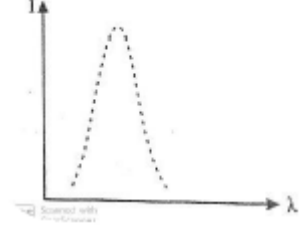
i காலத்தை அளவிட ஆரம்பித்த சந்தர்ப்பத்தில் புவியின் மையத்திலிருந்து உபகோளிற்கு உள்ள தூரத்தினைக் காண்க.

ii. அதிலிருந்து உபகோளானது ஆரைவடிவில் (Radially) புவியினை நோக்கி வந்தடையும் வேகத்தினை காண்க.

iii. இத்துணை கோளினை அவதானிக்க தொடங்கிய சந்தர்ப்பத்திலிருந்து புவி மேற்பரப்பினை நோக்கி மாறா வேகத்தில் வந்தடைகின்றதாயின் புவியினை அன்மிப்பதற்கு எடுக்கும் காலத்தினை நாட்களில் காண்க.( நாளொன்றிற்கான காலம்  $8.4 \times 10^4 \text{ S}$  எனவும் புவியின் ஆரை 6400Km எனவும் கருதுக)

C) கிழே காட்டப்பட்டிருப்பது இந்த உப கோளினால் விடுவிக்கப்பட்ட கதிர்வீச்சு மாதிரியினை பரிசோதித்து பெறப்பட்ட அலை நீளம் ( $\lambda$ ) எதிர் காலல் விசை (I) இன் வரைபாகும்.

- i. வின் மாநிலி  $2.9 \times 10^{-3}$  mK என்றவாறு உடைய இவ் துணை கோளினால் ஆகக் கூடிய செறிவில் விடுவிக்஑ப்படும் கதிரின் அலை நீளத்தைக் காண்க.



- ii. இத்துணை கோளானது சுழற்ச்சியடைந்தவாறு புவியினை அன்மிக்கின்றதாயின் மேலே வரைபினை உமது விடைதாளில் பிரதியிட்டு அலைநீளம் எதிர் காலல் விசை இனைக் குறிக்கும் வரைபுடன் சேர்த்து வரைந்து காட்டுக.