யாழ். வலயக் கல்வித் திணைக்களத்தின் அனுசரணையுடன்
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

Field Work Centre

FWC

தவணைப் பரீட்சை, யூன் -2015
Term Examination, June - 2015

தரம் :- 13 (2015) **பௌதிகவியல்- II**

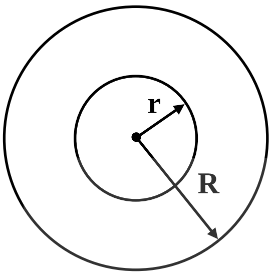
gFjp - **II B**

கட்டுரை வினாக்கள்

➢ **எவையேனும் நான்கு வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.**

01)

(a)



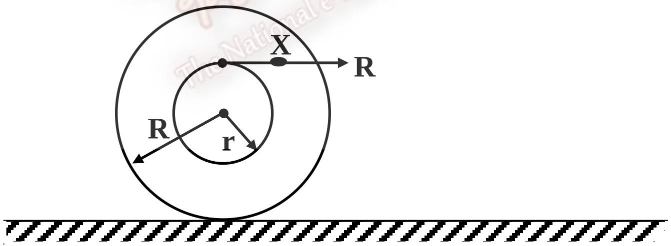
R ஆரையுடைய நூல்க்கட்டை ஒன்று அதன் அச்சில் r ஆரைவரை நூல் சுற்றப்பட்டுள்ளது. நூல்க் கட்டையின் திணிவு m சடத்துவத் திருப்பம் I = ½ mR^2 நூல்க்கட்டை θ சாய்வுடைய கரடான சாய் தளத்தில் வழுக்காது உருளுகின்றது எனின் பின்வரு வனவற்றைக் காண்க.

i) நேர்கோட்டு ஆர்முடுகல்

ii) உராய்வு விசை

iii) நூல்க்கட்டை சாய்தளம் வழியே வழுக்காது உருள சாய்தளம் கொண்டிருக்க வேண்டிய இழிவு நிலையில் உராய்வுக் குணகம் யாது?

(b)



The National e-learning Portal for The General Education

நூல்க்கட்டையினை கரடான கிடை மேசை மீது வைத்து r ஆரை வரை சுற்றப்பட்டுள்ள இழையினை கிடை விசை F இனால் இழுப்பதன் மூலம் மேசை வழியே L தூரம் வழுக்காது அசைக்கப்பட்டது.

i) நூல்க்கட்டை திரும்பிய கோணம் யாது?

ii) நூல்க்கட்டையில் இருந்து நூல் அவிழ்ந்த நீளம் யாது?

iii) விசையின் பிரயோகப் புள்ளி (X) அசைந்த தூரம் யாது?

iv) கிடை விசை F இனால் செய்யப்பட்ட வேலை யாது?

v) நூல்க்கட்டையின் இறுதி பெயர்ச்சி கதி

$$V = \sqrt{\frac{2FL\left(1+{}^{r}/_{R}\right)}{m\left(1+{}^{I}/_{mR^2}\right)}}$$ I - நூல்க்கட்டையின் சடத்துவத் திருப்பம்

vi) நூல்க்கட்டையில் தொழிற்படும் உராய்வு விசை $f = \left[\frac{I-mrR}{I+mR^2}\right]$ எனக் காட்டுக.

02)

(a) வானியல் தொலைகாட்டியின் உருப்பெருக்க வலுவினை வரையறுக்க.

(b)

i) வானியல் தொலைகாட்டி இயல்பான செப்பம் செய்கையில் உள்ள போது தொலைவில் உள்ள பொருட்களை பார்க்கும் போது கருவி தொழிற்படும் விளக்கத்தை காட்டுவதற்குரிய கதிர்ப்படம் வரைக.

ii) கண்வில்லையை L_e எனவும் அதன் குவியத்தூரம் f_e எனவும் அதன் பொருள் வில்லை L_o எனவும் அதன் குவியத்தூரம் f_o எனவும் தரப்படின் வரைந்த கதிர்ப்படத்தில் இவற்றினை குறித்துக் காட்டுக.

iii) கோண உருப்பெருக்க வலுவிற்குரிய கோவையினை f_o, f_e ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

iv) சந்திரன் வெற்றுக்கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணம் 0.5^o வானியல் தொலைகாட்டி வில்லைகளின் குவியத்தூரம் 8cm, 160cm எனின் மேற்குறித்த செப்பம் செய்கையில் இறுதி விம்பம் கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணம் யாது?

(c) வானியல் தொலைகாட்டியில் பொருத்தமான வில்லை ஒன்றினை அசைப்பதன் மூலம் இறுதி விம்பத்தினை தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத் தூரத்தில் (D) விம்பத்தினை பெறலாம்.

i) எவ் வில்லையினை எத்திசையில் நகர்த்த வேண்டும்?

ii) பொருத்தமான கதிர்ப்படத்தினை வரைக.

iii) கோண உருப்பெருக்கத்திற்கு உரிய தொடர்பினை பெறுக.

iv) $D = 25$ cm எனின் உருப்பெருக்க வலுவினை கணிக்க.

(d)

i) கண்வளையம் என்றால் என்ன?

ii) கண் வளயத்தில் கண்ணை வைத்து அவதானிப்பதற்குரிய உகந்த காரணம் யாது?

iii) தரப்பட்ட செப்பம் செய்கையில் கண் வளையத்தின் தானத்தைக் காண்க.

03)

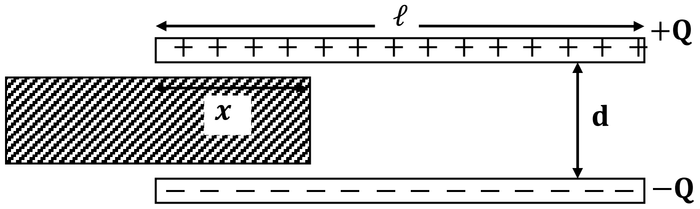
(a)

i) பக்க நீளம் ℓ உடைய சதுர தட்டினால் ஆன சமாந்தர தட்டு வளிக் கொள்ளளவியின் வேறாக்கம் d ஆகும். இதன் கொள்ளளவத்திற்கான கோவை ஒன்றினை பெறுக.

ii) தரப்பட்ட சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவினை முற்றாக நிரப்பும் வண்ணம் மின்னுழைய மாறிலி k உடைய மின்னுழையப் பாளம் செலுத்தப்படின் புதிய கொள்ளளவத்திற்கான கோவை ஒன்றினை பெறுக.

iii) மின்னுழைய பாளத்தின் நீளம் $x(<\ell)$ உள்ளிருக்க எஞ்சிய பகுதி வெளியே இழுக்கப்படின் சமாந்தர தட்டின் கொள்ளளவத்திற்கான கோவையை பெறுக.

(b)



உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பக்க நீளம் ℓ இனை உடைய சதுர சமாந்தரத் தட்டுக்கள் d எனும் சிறிய வேறாக்கத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தட்டுக்கள் ஒவ்வொன்றும் முறையே $+Q$, $-Q$ என்னும் நிலையில் ஏற்றங்களை உள்மேற்பரப்பு எங்கும் சீராக பரப்பி உள்ளது. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உலோகக் குற்றி தூரம் x இற்கு சமாந்தர தட்டுகளுக்கு இடையில் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. (ℓ அகலமும் d இலும் சற்றுக் குறைவான தடிப்பும் உடையது) சமாந்தரத் தட்டில் உள்ள ஏற்றப் பரம்பல் மாறாது காணப்படின்

i) கொள்ளவியின் புதிய கொள்ளளவத்திற்கான கோவை ஒன்றினை பெறுக.

ii) உலோகக் குற்றி செலுத்த முன் கொள்ளளவியில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சக்திக்கான கோவை ஒன்றினை பெறுக.

iii) தற்போது சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவி கொண்டுள்ள சக்திக்கான கோவை ஒன்றினை பெறுக.

iv) உலோகக் குற்றியை உட்செலுத்த செய்யப்பட வேண்டிய வேலைக்கான கோவை ஒன்றினை பெறுக.

v) குற்றியில் தொழிற்படும் விசைக்கான கோவை ஒன்றினை பெறுக.

vi) $\ell = 5cm,\ d = 2\ mm,\ \epsilon_o = 9 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$

$Q = 100pC$ எனின்

a) கொள்ளளவியில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சக்தியினைக் காண்க.

b) குற்றியில் தொழிற்படும் விசையினைக் காண்க.

04)

i) பிசுக்குமைக் குணகம் η ஆகவுள்ள திரவத்தினூடாக சீரான வேகத்தோடு செல்லும் a ஆரையைக் கொண்ட கோளத்தின் மேலுள்ள பிசுக்கு விசைக்கான ஸ்ரோக்கின் வதியை கொண்டு கோளத்தின் அடர்த்தி ρ ஆகவும் திரவத்தின் அடர்த்தி σ ஆகவும் இருப்பின் முடிவுவேகம் v இற்கு கோவையைப் பெறுக.

ii) இரண்டு சமாந்தர தட்டுக்கள் d வேறாக்கத்தில் கிடையாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. தட்டுகளுக்கிடையில் V_o என்னும் அழுத்த வேறுபாடானது பேணப்படுகின்றது. மறை ஏற்றம் ஏற்றப்பட்ட எண்ணைத்துளி ஒன்று சமாந்தர தட்டுகளுக்கிடையில் சமநிலையில் உள்ளது. எண்ணைத் துளியின் ஆரை a அடர்த்தி ρ எனின் எண்ணைத்துளி கொண்டிருக்கும் ஏற்றம் $q = \frac{4\pi}{3}\frac{\rho a^3 gd}{V_o}$ எனக் காட்டுக.

வளியினால் கொடுக்கப்படும் மேலுதைப்பினை புறக்கணிக்க.

iii) சமாந்தரத் தட்டுக்களுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாடு துண்டிக்கப்பட்டதும் எண்ணைத் துளியின் முடிவு வேகம் V_t எனின் $q = \frac{18\pi d}{V_o}\sqrt{\frac{7^3 V_t^3}{2\rho g}}$ எனக் காட்டுக.

iv) எண்ணைத் துளியின் வேகம் நேரத்துடன் மாறும் வரைபினை வரைக

v) எண்ணெய் துளியானது முடிவு வேகத்துடன் 1mm தூரத்தை கடக்க 40s எடுத்தது. இங்கு V_o = O மேலும் இதே எண்ணெய் துளி V_o = 9V அழுத்த வேறுபாட்டிலிலும் d =1mm என்னும் வேறாக்கத்திலும் சமாந்தரத் தட்டுக்களுக்கிடையில் சமநிலையில் காணப்பட்டது எனின் எண்ணெய் துளியின் ஏற்றத்தின் பருமனை கணிக்குக.

$\eta = 1.8 \times 10^{-5} Nsm^{-2}$ எண்ணெயின் அடர்த்தி $\rho = 800 kgm^{-3}$

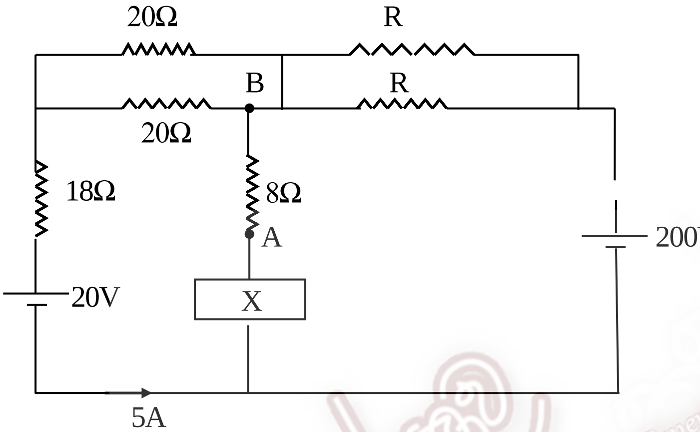
vi) எண்ணெய் துளியின் ஆரையினை கணிக்குக.

vii) தட்டுக்களுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாட்டினை மாற்றாது மின்கலங்களின் முனைவுகள் புறம்மாற்றி இணைக்கப்படின் எண்ணெய் துளியின் தொடக்க ஆர்முடுகல் யாது?

05) **(A) அல்லது (B) க்கு விடை தருக.**

(A)

(a)



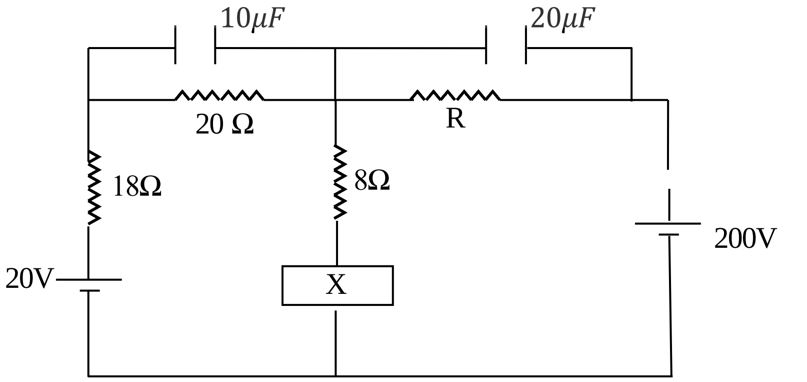
உருவில் காட்டப்பட்ட மின்சுற்றில் 20V மின்கலத்தின் ஊடான மின்னோட்டத்தின் பருமனும் திசையும் உருவில் தரப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் $V_A - V_B$ = 16V ஆகும். மின்கலங்களின் அகத்தடையினை புறக்கணித்து பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

i) மின்கலம் X இன் மின்னியக்க விசையின் பருமனும் திசையும் யாது?

ii) மின்கலம் 200 V இனூடான மின்னோட்டத்தின் பருமன், திசை யாது?

iii) தடை R இன் பருமன் யாது?

(b)



தற்போது சுற்றில் 20 Ω, R Ω தடைகள் அகற்றப்பட்டு $10\mu F$, $20\mu F$ கொள்ளளவிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பின்வருவனவற்றினை காண்க.

i) ஒவ்வொரு கலத்தினூடான மின்னோட்டம்

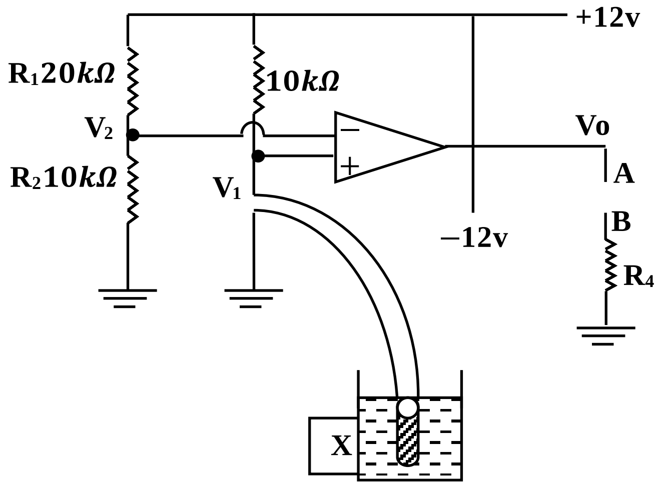
ii) ஒவ்வொரு கொள்ளளவிக்கு குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாடு

iii) கொள்ளளவியில் சேகரிக்கப்பட்டுள்ள சக்தி

(c) 200 V மின்கலத்தினால் பிறப்பிக்கப்படும் வலு யாது?

(d) தடைகளில் 1 sec காலப்பகுதியில் விரையமாகும் வெப்பசக்தி யாது?

(B)



(a) செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் Golden rules (தங்கமான விதிகள்) இனை தருக.

(b) மண்ணின் ஈரலிப்பினை அளவிடுவதற்கு செயற்பாட்டு விரியலாக்கி ஒன்றை பயன்படுத்தி ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட சுற்று படத்தில் தரப்பட்டுள்ளது. மண்ணின் குறித்த தூரத்திற்கு இடையிலான இரண்டு புள்ளிகளில் மின்தடை அத்தானங்களில் காணப்படும் மண்ணின் ஈரப்பதனில் தங்கியதாகும். மண்ணின் ஈரப்பதன் குறித்த பெறுமானத்திலும் பார்க்க குறையும் போது AB தானங்களுக்கு இடையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஒளிகாலும் இருவாயி ஒளிரத்தக்க வகையில் மேற்படி சுற்றில் R_1, R_2 தடைகளுக்கு இடையிலான விகிதம் பேணப்பட்டுள்ளது. மண்ணின் தடை X இனால் வாசிக்கப்படும். மண்ணின் ஈரலிப்பு குறித்த அளவிலும் பார்க்க அதிகரிக்கம் பொழுது X இன் பெறுமானம் 200Ω ஆகவும் மண் உலர் நிலையில் உள்ளதாயின் X இன் பெறமானம் 20kΩ ஆகவும் கொள்க. வழங்கல் அழுத்தம் $V_s = \pm 12V$ நிரம்பல் அழுத்தம் $V_{sat} = \pm 11.8V$ ஆகவும் கொள்க.

(i) ஒளிகாலும் இருவாயி (LED) AB யிற்கு இடையில் இணைக்கப்படக்கூடிய விதத்தை ஏற்றுக்கொள்ளப்படக்கூடிய குறியீடுகள் மூலம் வரைந்து காட்டுக.

(ii) மண் ஈரலிப்பாக காணப்படும் பொழுது V_1 இனை கணிக்க.

(iii) மண் உலர்ந்த நிலையில் காணப்படும் பொழுது V_1 இனை கணிக்க.

(iv) V_2 இனை கணிக்க

(v) a) மண் ஈரலிப்பாக காணப்படும் போதும்

b) மண் உலர்ந்து காணப்படும் போதும்

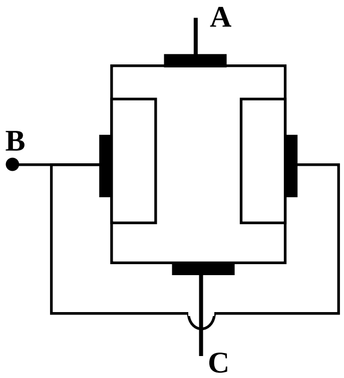
பயப்பு அழுத்தம் V_o இணைக் காண்க.

(vi) LED இனை ஒளிரச் செய்வதற்கு வினா (v) இல் குறிப்பிட்ட இரண்டு சந்தர்ப்பங்களில் எது பொருத்தமானது?

(c)

(i) இருமுனைவு, ஒருமுனைவு மூவாயிகளிற்கு இடையில் பிரதான வேறுபாட்டை ஏற்றக் காவிகளின் மூலம் எடுத்து விளக்குக.

(ii) மின்புல விளைவு மூவாயியின் படம் உருவில் தரப்பட்டுள்ளது. A, B, C ஆகியவற்றை அடையாளப்படுத்துக.



(iii) தரப்பட்ட மின்புல விளைவு மூவாயியிற்குரிய V_{AC} எதிர் I_A வரைபினை வரைந்து அதில் பின்வருவனவற்றை குறித்துக் காட்டுக.

a) நிரம்பல் பிரதேசம்

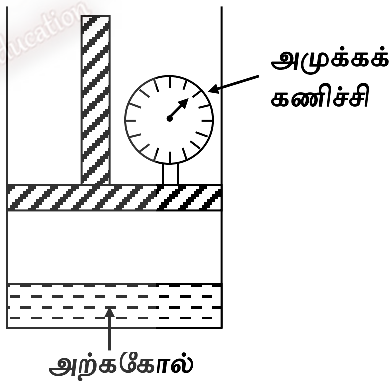
b) ஓமின் பிரதேசம்

(iv) தரப்பட்ட மின்புல விளைவு மூவாயியின் கிள்ளு அழுத்தம் (Pinch off Voltage) என்றால் என்ன என்பதை விளக்குக.

06) **(A) அல்லது (B) க்கு விடை தருக.**

(A)

i) ஓர் உருளையானது சிறிதளவு அற்ககோலைக் கொண்டிருப்பதுடன் ஆரம்பத்தில் முசலமானது அற்ககோலைத் தொட்டவாறு உள்ளது. அமுக்கக் கணிச்சி ஆரம்பத்தில் பூச்சிய வாசிப்பைக் காட்டுகின்றது. அதன் உட்புறத்தில் மாறா வெப்பநிலையில் பேணப்பட்டவாறு முசலமானது படிப்படியாக உயர்த்தப்படுகின்றது. முசலத்தின் உயரம் உருளையின் அடிமட்டத்தில் இருந்து ℓ ஆகவும் அமுக்கக் கணிச்சியின் அமுக்கம் P ஆகவும் அளக்கப்பட்டது. இவ்வாறு முசலத்தின் வெவ்வேறு நிலைகளுக்கு வாசிப்புக்கள் பெறப்பட்டன.



a. P எதிர் ℓ வரைபை பருமட்டாக வரைக.

b. P எதிர் $\frac{1}{\ell}$ வரைபை பருமட்டாக வரைக.

c. தற்போது முசலமானது குறித்த உயரத்தில் வைக்கப்பட்டு வாயுவின் வெப்பநிலை படிப்படியாக உயர்த்தப்படுகின்றது. P எதிர் θ வரைபை வரைக.

ii) a. நிரம்பலாவி அமுக்கம் வாயு விதிகளுக்கு கீழ்படியாது அதற்குரிய காரணங்களை கூறுக.

b. தனி ஈரப்பதனை வரையறுக்க.

c. அறையின் வளி வெப்பநிலை 30^oC ஆகவும் அவ் அறையின் சாரீரப்பதன் 60% ஆகவும் இருக்கும். அறையிலுள்ள நீராவியின் அமுக்கம் என்ன? (கீழுள்ள அட்டவணையைப் பயன்படுத்துக)

iii) a. அறையின் பனிபடுநிலையை துணிக.

b. அறையில் உள்ள வளியின் தனி ஈரப்பதன் என்ன?

நீரின் மூலர்த்திணிவு = 18g

இரசத்தின் அடர்த்தி $13600 kgm^{-3}$ உம்

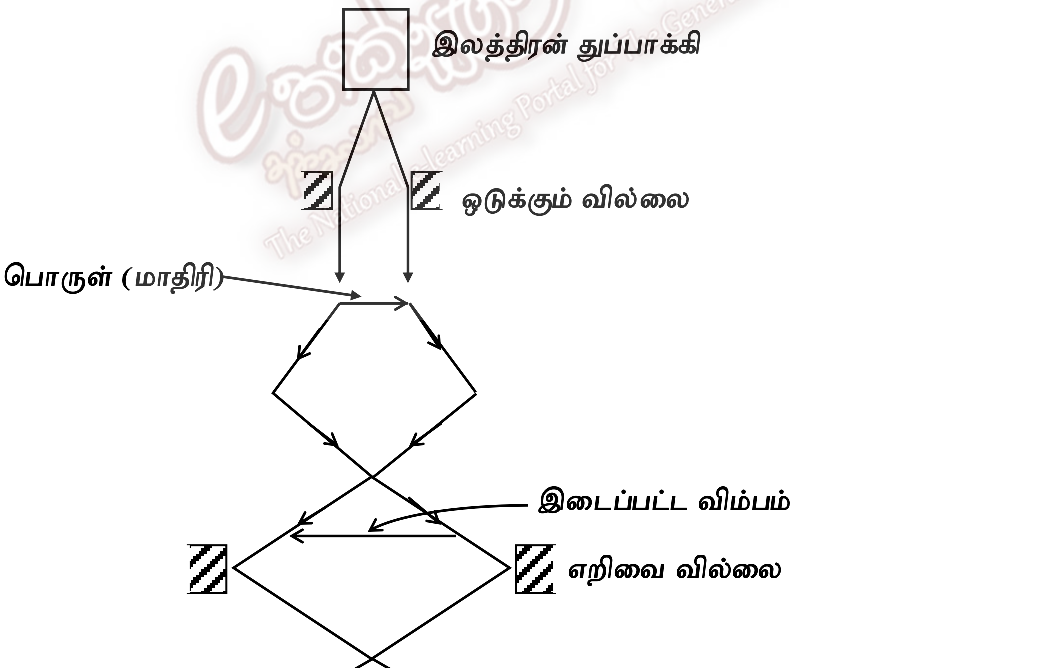
அகிலவாயு மாறிலி $R = 8.0\ mol^{-1}k^{-1}J$

வெப்பநிலை ^{o}C	*16*	*18*	*20*	*22*	*24*	*26*	*28*	*30*	*32*
நிரம்பல் ஆவி அமுக்கம் (mmHg)	*18.6*	*15.5*	*17.5*	*19.8*	*22.3*	*25.1*	*28.1*	*31.7*	*35.5*

iv) அறையின் வெப்பநிலை $16^{o}C$ இற்கு குறைப்பதுடன் வளிப்படுத்தப்பட்ட கருவியை கொண்டு சிறிது நீராவியை ஒடுக்குவதன்மூலம் அகற்றி சாரீரப்பதன் 40% ஆக பேணப்படுகின்றது. வளிப்பதப்படுத்து கருவியினால் ஒடுக்கபபட்ட நீராவியின் திணிவினை கணிக்க.

v) மயிர்த்துழை குழாயினுள் $18^{o}C$ யில் 14.6cm நீள வளிநிரல் நீர் நிரலினால் சிறைப்பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இக்குழாயானது $60^{o}C$ யில் உள்ள நீர்த்தொட்டியில் முற்றாக அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள போது வளிநிரலின் நீளம் 22.8cm ஆகும். $60^{o}C$ இல் நீரின் நிரம்பலாவி அமுக்கத்தை காண்க.
வளிமண்டல அமுக்கம் 760mHg நீரின் கொதிநிலை $100^{o}C$ ஆகும். $100^{o}C$ இல் நிரம்பலாவி அமுக்கத்தை காண்க.

(B) பின்வரும் பந்தியை கவனமாக வாசித்து கீழ் உள்ள கூற்றுக்கு விடை தருக.



இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியானது ஒளிக்குப் பதிலாக இலத்திரன்களைப் பயன்படுத்தி பொருட்களின் விம்பங்களை பெறுவதற்கு பயன்படுத்தக்கூடிய ஓர் உபகரணமாகும். இவ் இலத்திரன் நுணுக்குக் காட்டியானது லூயல் டீ புரொக்லியின் கொள்கை ரீதியாக செய்யப்பட்ட வேலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு மேம்படுத்தப்பட்டதொன்றாகும். இரு வகையான இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டிகள் உள்ளன.

(1) ஊடுகடத்தில் இலத்திரன் நுணுக்குக் காட்டி (TEM)

(2) அலகிடும் இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டி (SEM)

TEM ஆனது இலத்திரன் முதல் (இழை) அனோட்டு, காந்தவில்லைகள், துவாரங்கள், மாதிரி நிலைகள், விம்பப் பதிவு தொகுதி ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளதுடன் முழுமையான வெற்றிடத்தில் இவை எல்லாம் செயற்பட வைக்கப்படும். இலத்திரனானது உயர் அமுக்கத்தில் அனோட்டிலிருந்து ஆர்முடுக்கப்படும். இவ் ஆர்முடுக்கும் அழுத்தம் 50kV தொடக்கம் 150kV வரை இருக்கும். இது உயர்வாக இருக்கும் போது இலத்திரன் அலைகள் குறைந்த அலை நீளத்தை கொண்டிருப்பதுடன் உயர் துணிப்பு வலுவை கொண்டதாகும்.

TEM இல் இறுதி விம்பத்தை பெறுவதற்கு மூன்று வகையான வில்லைகள் முக்கியமாக பயன்படுத்துகின்றன. அவையாவன ஒடுக்கி, பொருளி, எறிகை வில்லைகளாகும். இழையில் இருந்து வரும் இலத்திரன் கற்றைகளை ஒரு முனைப்படுத்தி குவியப்படுத்தி சீரான ஒளிர்ந்த மாதிரியை, மாதிரி மேல் தரக்கூடியதாக ஒடுக்கி வில்லைகளின் செயற்பாடுகள் அமைந்துள்ளன. ஒளிர்ந்த மாதிரியை அக உருப்பெருப்பிக்கப்பட்ட விம்பமாக பொருளி வில்லைகள் மாற்றுகின்றன. அத்துடன் மேலும் ஏற்ற உருப்பெருக்கப்பட்ட விம்பங்களாக மாற்ற எறிகை வில்லைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இறுதியாக எறிகை வில்லைகள் இறுதி உருப்பெருப்பிக்கப்பட்ட விம்பத்தை பொசுபர் திரையில் விழுத்துகின்றது.

வகையீட்டுத் தொடுகை மூலம் TEM ஆனது விம்பங்களை உருவாக்கின்றன. அவ்விலத்திரன்கள் மாதிரியினூடாக சென்று விம்பங்களை உருவாக்குவதுடன் அடர்ந்த அணுக்களால் நிறுத்தப்படுகின்றது அல்லது திருப்பப்படுகின்றது. அத்துடன் விம்பத்தில் இருந்து ஒரு பகுதி அகற்றப்படுகின்றது. இவ்வகையில் கறுப்பு வெள்ளை விம்பம் உருவாக்கப்படுகின்றது. விம்பத்தை பிரதிபலிக்கும் தெளிவான பகுதியானது கூடுதலான இலத்திரன்கள் மாதிரியினூடாக செல்வதனால் உருவாகின்றது. இருட்டான பகுதியை பிரதிபலிக்கும் பகுதியானது சில இலத்திரன்கள் ஊடுருவதன் விளைவாக உயர் தனிவகை அடர்த்தியை கொண்டதாகும். சில இலத்திரன்கள் உயர் அணுக்களுக்கு அருகில் செல்வதுடன் பெரிய திரும்பலையும் பெறுகின்றன. துவாரங்களினூடு சிதறலடையும் இலத்திரன்களால் விளைவாக ஒருநிற ஒளிக்கற்றை கிடைக்கின்றது.

அடுத்த முக்கியமான TEM இன் பகுதி வெற்றிடத் தொகுதியாகும். நுணுக்குக்காட்டி திரைகள் முழுமையாக வெற்றிடப் பகுதியில் செயற்பட வைக்கப்பட வேண்டியதற்கான மூன்று காரணங்கள் உள்ளன. முதலாவதாக மூலக் கூறுகளுடன் கற்றையிலுள்ள இலத்திரன்கள் மோதுகையை தவிர்த்தலாகும். அவ்வாறு மோதுவதன் விளைவாக கற்றை விரிவடையும் அல்லது பரவலடையும் இரண்டாவதாக மூலக்கூறுகளின் சேதனத் தன்மை மாறும் இம் மாற்றம் நுணுக்குக்காட்டியை அமுக்காக்கும் இறுதியாக துவாரங்களையும் துளைகளையும் மறைப்பதன் காரணமாக விம்பம் புலப்படாமல் போகும்.

SEM ஆனது TEM ஐ போலிருந்தாலும் இலத்திரன் கற்றையானது மாதிரியின் மேற்பரப்பிலிருந்து விரைவாக அலகிடுவதுடன் மேற்பரப்பில் முப்பரிமான விம்பத்தையும் தரும்.

மிகக் கிட்டிய இடைவெளியிலுள்ள இரு வேறுபட்ட பொருட்களை வேறு பிரித்து அறியக்கூடிய தன்மை நுணுக்குக்காட்டியின் துணிப்பு வலுவிற்கும் அதன் உருப் பெருக்கத்திற்கும் இடையிலான பிரதான வேறுபாடு ஆகும். மிக வலுவுடைய வில்லைகளையும் பயன்படுத்தி ஒளிப்படப் பிரதியை பெருப்பிப்பின் விம்பத்தின் துலக்கம் குறைவடைவதுடன் விம்பம் சேர்ந்திருப்பதன் காரணமாக அதனை வேறு பிரித்து வாசிக்க முடியாதிருக்கும். எனவே உருப்பெருக்க வலுவை அதிகரித்தாலும் பிரிகையின் எதுவித முன்னேற்ற காரணமாற்றம் இல்லை. எந்த ஒரு வகை நுணுக்குக்காட்டியிலும் அளக்கக்கூடிய மிகக்கிட்டிய தூரம் அதாவது துணிப்பு வலு d ஆனது பின்வரும் சமன்பாட்டினால் தரப்படும் $d = \frac{0.61\lambda}{n\,sin\theta}$ இங்கு

n - பார்வை ஊடகத்தின் முறிவுச்சுட்டி (வெற்றிடமாயின் n = 1)

λ - அலை நீளம்

θ - தன் வகையில் பெருகியினால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கூம்புக் கோணத்தின் அரைவாசியாகும். (TEM இற்கு $10^{-2} rad$)

இலத்திரன் நுணுக்குக் காட்டியின் பெரிய குறைபாடு ஆனது வெற்றிடத்தினுள்ளேயே பார்க்க முடியும். அத்துடன் இறந்த உடல்களை மட்டுமே பார்க்க முடியும். மற்றும் குறைபாடு தன்வகைகள் இலத்திரன் உறிஞ்சல் காரணமாக வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படுவதன் காரணமாக பழுதடைவதாகும்.

(i) இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டிக்கும் ஒளியியல் நுணுக்குக் காட்டிக்கும் இடையிலான பிரதான மூன்று வேறுபாடுகளை எழுதுக.

(ii) இருவகை இலத்திரன் நுணுக்குக் காட்டிகளையும் எழுதி அவற்றின் பிரதான வேறுபாடுகளை எழுதுக.

(iii) ஒடுக்கி வில்லைகளின் பயன்பாடு யாது?

(iv) துவாரத்தின் பயன்பாடு யாது?

(v) மிக உயர் வெற்றிடத்தில் நுணுக்குக் காட்டிகள் செயற்பட வைப்பதற்கான மூன்று காரணங்கள் தருக.

(vi) (a) டி புரொக்லி அலை நீளத்திற்கான கோவையை எழுதுக.
பயன்படுத்திய குறியீடுகளை வரையறுக்க.

(b) அழுத்த வேறுபாடு X இன் கீழ் ஆர்முடுகும் இலத்திரனுக்கு அதன் திணிவு m, ஏற்றம் Q சார்பாக டி புரொக்லியின் அலை நீளம் λ இற்கு கோவை ஒன்றை பெறுக.

(c) அழுத்த வேறுபாடு V ஆனது 150kV ஆகவும் திணிவும் ஏற்றமும் முறையே $9 \times 10^{-31} kg, 1.6 \times 10^{-19} C$ ஆயின் அலை நீளத்தை கணிக்குக.

(vii) (a) நுணுக்குக்காட்டியின் துணிப்பு வலு எவ்வாறு உருப்பெருக்கத்தில் இருந்து வேறுபடுகின்றது.

(b) நுணுக்குக்காட்டியானது 150kV அழுத்தத்தில் செயற்படுகின்றதாயின் அதன் துணிப்பு வலுவைக் கணிக்க.

(c) 450nm அலை நீளமுடைய நீல ஒளி மாதிரி மீது அதே நிபந்தனைகளில் ஒளிரூட்டப்படும் போது ஒளி நுணுக்குக் காட்டியின் (LM) ஒத்த துணிப்பு வலுவைக் கணிக்குக.

(d) கண்ணின் துணிப்பு வலுவைக் கணிக்குக.
கண்ணினால் பார்க்கக்கூடிய இரு பொருள்களுக்கிடையிலான துணிப்புக் கோணம் *1* கலையாகும். தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத்தூரம் 25 cm ஆகும்.

(e) LM இன் துணிப்பு வலுவையும் கண்ணுடனான EM இன் துணிப்பு வலுவையும் ஒப்பிடுக.

(viii) பந்தியிலிருந்து EM பயன்படுத்தினால் ஏற்படும் இரண்டு பிரதான பிரச்சினைகளை தருக.