

1. ஆய்வு கூடத்தில் அருகே காட்டப்பட்டுள்ள உருவின் அடர்த்தியினைக் காண்பதற்கு உமக்கு பணிக்கப் பட்டுள்ளது. ஒரு பக்க நீளம் a மற்றும் அகலம் b ஆகவும் தடிப்பு t ஆகவுமுள்ளது.

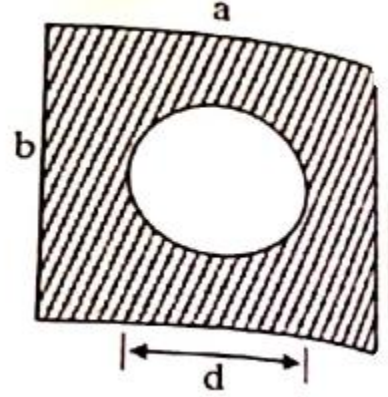
a) i) கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கனியத்தினையும் அளவிடுவி வதற்கு பொருத்தமான அளவீட்டு உபகரணத்தைப் பெயரிடுக.

(1) a ($15 \text{ cm} > a > 12 \text{ cm}$)

(2) b ($b < 10 \text{ cm}$)

(3) $t < 1 \text{ mm}$

(4) d ($< 5 \text{ cm}$)



ii) இப்பரிசோதனைக்குத் தேவையான ஏனைய உபகரணங்கள் எவை?

.....

III) தகட்டின் கனவளவிற்கான கோவையினை மேற்குறிப்பிட்ட குறியீடுகளின் அடிப்படையிற் தருக.

.....

IV) விட்டம் (d) இற்கான ஒரு நியாயமான அளவீட்டை எடுப்பது எவ்வாறு?

.....

b) i) $a = 12.8 \text{ cm}$ ஆகவிருந்தால் a அளவிடப்படும் போது ஏற்படக்கூடிய சதவீத வலுவினைக் காண்க.

.....

.....

II) $t = 0.008 \text{ mm}$ அளவிலிருந்தால் t இனை திருத்தமாக அளவிடுவது எவ்வாறு?

.....

.....

.....
.....
III) தகட்டின் திணிவு m ஆகவிருந்தால் திணிவு ρ இற்கான கோவையினைத் தருக.

.....
.....
IV) தகட்டின் திணிவு $m = 0.763g$ மும், $ab = 104.96 \text{ cm}^2$ ஆகவும் துளையின் பரப்பளவு $\frac{\pi d^2}{4} = 9.585 \text{ cm}^2$ ஆகவும் $t = 0.088 \text{ mm}$ ஆகவுமிருந்தால்,

தகட்டின் கனவளவு V இற்கான பெறுமானத்தை இரு தசமதானங்களுக்கு கணித்து தகட்டின் அடர்த்தியைக் காண்க.

.....
.....
.....
V) மேற்குறிப்பிட்ட முறைக்கு மேலதிகமாக நீர் முன்வைக்கும் மாற்று முறை ஏதுமிருந்தால், அம்முறையின் மூலம் அடர்த்தியைக் காணும் முறையினை சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

.....
.....
.....
.....
2) ஆய்வுகூடத்தில் முசலமொன்றினை அசைப்பதன் மூலம் நீளத்தினை மாற்றக்கூடிய கண்ணாடிக் குழாய் ஒன்றும் மற்றும் இசைக்கவை தொகுதியொன்றினையும் உபயோகித்து வழமையான வளியின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவனைக் காண்பதற்காக திட்டமிடப் பட்டுள்ள பரிசோதனை மாதிரியொன்று கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



வளிநிரலானது குழாயினுள் அடிப்படை தொணியில் அதிரும் போது அதிர்வு நீளம் l_0 ம் அதிர்வின்

மீட்டர் f ஆகுமாறு உள்ள போது அலை நீளத்திற்கான கோவையினைத் தருக.

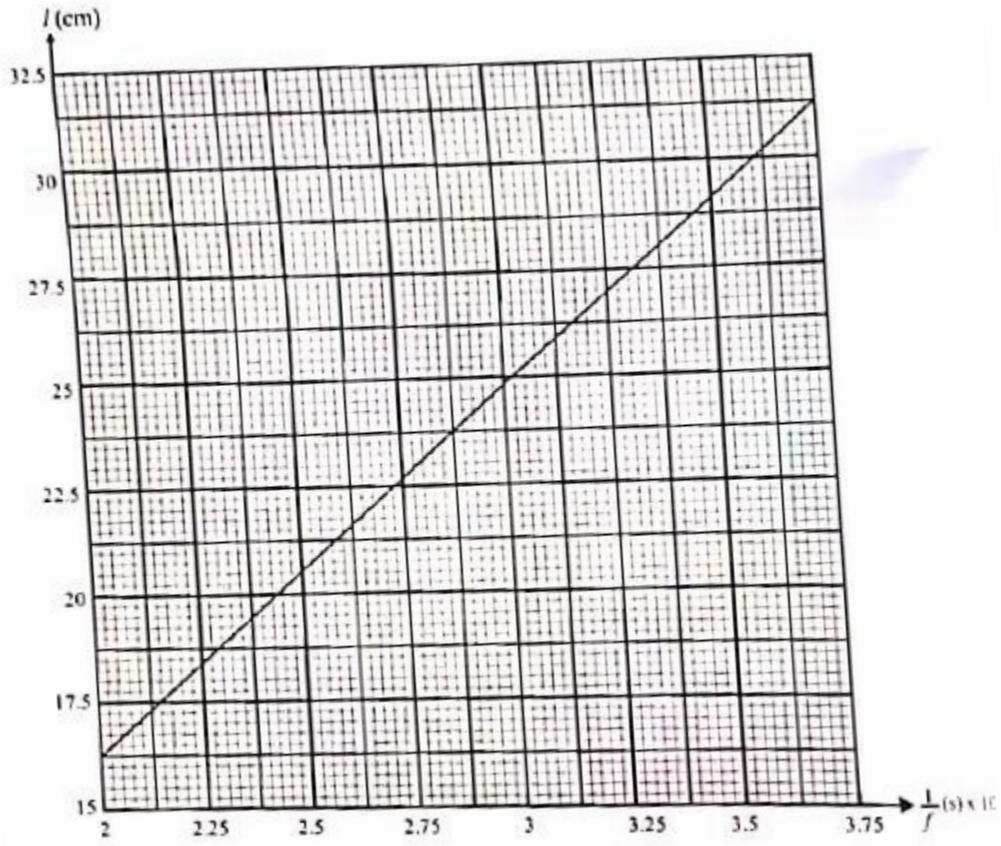
.....
II) வளியினுள் அலையின் வேகம் V இற்கான கூற்றினை l_0 மற்றும் f வடிவிற்தருக.

.....
III) தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகளிடையே விகிதம் γ ஆகவும் வளியின் மூல் திணிவு M ஆகவும் அகில வாயு மாறிலி R ஆகவும் தனிவெப்பநிலையினை T ஆகவும் கொண்டு வளியில் நெட்டாங்கு அலை V இற்கான கோவையினைத் தருக.

.....
.....
IV) (ii) மற்றும் (iii) இல் பெறப்பட்ட தொடர்பினை உபயோகித்து l_0 இற்கான தொடர்பினைப் பெற்றுக் கொள்க.

.....
.....
V) வரைபு முறையில் வளியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவினைக் காண்பதற்கு உத்தேசிக்கப் பட்டுள்ளது. அதற்காக மேலே பெறப்பட்ட தொடர்பிற்கான மாறியை (variable) இனை உருவாக்குக.

.....
.....
b) குறிக்கப்பட்டுள்ள வாசிப்புக்களின் படி வரையப்பட்டுள்ள வரைபானது கிழே காட்டப்பட்டுள்ளது. வளியின் மூல் திணிவு 29 g mol^{-1} ஆகவும் அன்றைய தினம் அறை வெப்பநிலை 20°C ஆகவும் அகில வாயு மாறிலி $8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆகும்.



I) வரைபின் படித்திறன் எவ்வளவு?

.....

II) தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள் இடையேயான விகிதம் எவ்வளவு ?

.....

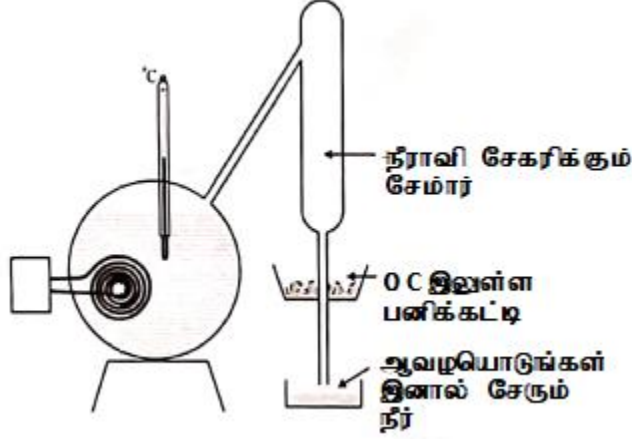
.....

.....

.....

3)

- a) மின்மறையினை உபயோகித்து நீரின் ஆவியாதல் தன்வெப்பக் கொள்ளளவினை காண்பதற்கான கீழ் குறிப்பிட்ட வடிவிலான உறுப்படியொன்று உபயோகிக்கப் படுகிறது.வலுவினை வேறுபடுத்தக் கூடிய வெப்ப மேற்றும் சுருளொன்று இதற்காக உபயோகிக்கப் படுகிறது.இங்கு 100°C வெப்பநிலையிலுள்ள நீராவியானது நீராவியினை சேகரிக்கும் கொள்கலனிற்குள் அனுப்பப்பட்டு குளிர்விக்கப்படுவதால் உருவாகும் நீரானது சேகரிக்கப் பட்டு அதன் திணிவு நிறுக்கப்பட்டு நீரின் ஆவியாதல் தன்மறை வெப்ப மானது காணப்படுகிறது.



- i) வெப்பமானியின் பயன்பாட்டை தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

.....

- ii) 100°C இல் நீராவியினைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு இருக்க வேண்டிய பொளதீக நிலமைகள் மற்றும் நீரிற் காணப்பட வேண்டிய பெளதீக நிலமைகளைக் குறிப்பிடுக.

.....

.....

- b) ஆறை வெப்பநிலை 30°C ஆகவிருந்த தினத்தன்று 1000 W வலுவிற் செயற்படும் வெப்பச் சுருள் மற்றும் வெப்பக் கொள்ளளவு 40000 JK^{-1} உடைய பாத்திரத்தினுள் 1Kg நீரினை உள்ளடக்கி மேலே குறிப்பிட்டவாறு நீராவியினை பிறப்பித்து அவற்றை ஒடுக்கி ஒன்று சேர்க்கப்பட்டது.வெப்பச் சுருளின் வெப்பக் கொள்ளளவு 800 JK^{-1} ஆகவும், நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200\text{ JK}^{-1}\text{ K}^{-1}$ ஆகவும் உள்ளன.

- i) இத் தொகுதியானது 100°C வெப்பநிலையினை நெருங்குவதற்கு எவ்வளவு காலம் எடுக்கும்? இங்கு நீர் கைக்கொண்ட எடுகோளினை தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

.....

.....

.....

II) வெப்பமேற்றும் சுருளானது மேற்குறிப்பிட்ட வலுவிற செயற்படும் போது 45 வினாடிகளில் நீராவியானது ஒடுங்குவதால் ஒன்ற சேர்ந்த நீரின் திணிவு 20g ஆகும்.நீராவியினை பிறப்பிப்பதற்கு வழக்கப்பட்ட வெப்பத்தினைக் காண்க.

.....

III) நீரின் ஆவியாதல் தன்மறைவெப்பம் எவ்வளவு ?

.....

IV) மேற்குறிப்பிட்ட உபகரண உறுப்படிக்கு மேலதிகமாக இப்பரிசோதனையை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்வதற்கு தேவையான ஏனைய உபகரணங்களைக் குறிப்பிடுக.

.....

V) வெப்பமேற்றும் சுருளின் வலுவினை 1000W இலிருந்து 1200W ஆகுமாறு மாற்றுவதன் போது இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் 50 செக்கன்கள் என்ற காலத்தினுள் பெறப்பட்ட நீராவியினை ஒடுங்கச் செய்வதன் மூலம் ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட நீரின் திணிவுகள் முறையே 16g,20g ஆகும்.நீரின் ஆவியாதல் தன்மறை வெப்பத்தினை $2.5 \times 10^6 \text{ Jkg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ என எடுத்து சூழலுக்கு வெப்பமானது இழக்கப்படும் விகிதத்தைக் காண்க.

.....

.....

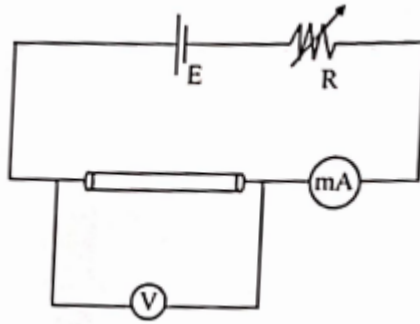
.....

VI) வெப்ப இழப்பினை கணக்கிடுவதற்கு நிர் கைக்கொண்ட எடுகோளினைக் குறிப்பிடுக.

.....

.....

4) ஆய்வுகூடத்தில் கம்பி துண்டொன்றை உபயோகித்து ஓம் விதியின் உண்மை தன்மைநினைக் காண்பதற்கும் கடத்தியொன்றின் மின் கடத்துதிறனைக் காண்பதற்கும் உபயோகிக்கக் கூடிய சுற்றொன்று உருவிற்காட்டப் பட்டுள்ளது.



a) i) R மாறுந் தடையிற்காக உம்மிடம் மின்னோட்ட சீராக்கி மற்றும் தடைப்பெட்டி ஆகியன உமக்கு

தரப்பட்டுள்ளது இதற்காக தேர்வு செய்வது எதனை ?

.....

II) மிலி அம்பியர்மானி மற்றும் வோல்ற்றுமானி இரண்டும் இலட்சியமானதாக இருக்க வேண்டுமா இல்லையா? என்பதை தெளிவுபடுத்துக.

.....

.....

.....

III) இங்கு கடத்தி கம்பியினூடாக மிகச் சிறிய மின்னோட்டமும் கம்பியின் இரு முனைகளிடையே மிகச் சிறிய அழுத்த வேறுபாடும் உருவாக்கப் படுகிறது. அது ஏன் என தெளிவு படுத்துக.

.....

.....

.....

b) i) மில்லி அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு I மில்லிவோல்ட் மானியின் வாசிப்பு V , கம்பி துண்டின் தடை R ஆகவும் கொண்டு வரைபு முறையில் R இனைக் காண்பதற்கான பொருத்தமான சமன்பாட்டினை உருவாக்குக.

.....

.....

மாணவனால் எடுக்கப்பட்ட வாசிப்புகளைக் ஏற்ப வரையப்பட்ட வரைபானது கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது (தொடரும் பக்கத்தில்)

II) கடத்தியானது ஓம் கடத்தியாக நடந்து கொள்ளும் அழுத்த வீச்சம் மற்றும் மின்னோட்ட வீச்சம் ஆகியவற்றை தெளிவாகக் குறிப்பட்டு அவ்வீச்சத்தினுள் கம்பித் துண்டின் தடையினைக் காண்க.

.....

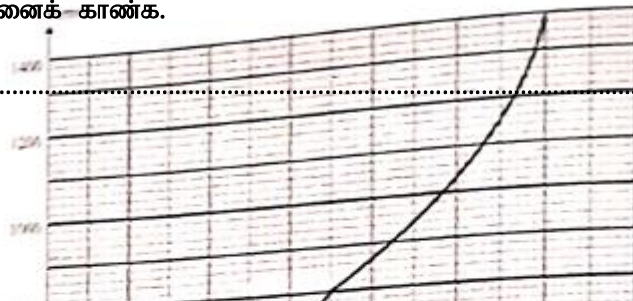
.....

.....

iii) கம்பியின் தடை R இனைக் காண்பதோடு கம்பி உருவாக்கப் பட்டுள்ள திரவியத்தின் தடைத் திறன் ρ இனைக் காண்பதற்கான உத்தேசம் இருந்தால் அதற்கான அளவீடுகளை எடுப்பதற்கு பயன்படும் உபகரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

.....

IV) கம்பி துண்டின் நீளம் 20cm மும் சராசரி (mean) விட்டம் 0.7mm ஆகவுமிருந்தால் கம்பியின் தடைத்திறனைக் காண்க.



V 1200

800

600

400

200

40 80 120 160 200 240 280 $I(\text{mA})$

V) அதிகரிக்கும் விகிதம் குறைவடைந்து மாறா பெறுமானத்தை எய்தியுள்ளது.இது ஏன் என்பதை தெளிவுப் படுத்துக.

.....
.....

PART –(II)- B

ESSAY.

5) கிடையானதும் கரடுமுரடானதுமான மேற்பரப்பின் மீது திணிவு (M) 4.85 Kg உடைய மர முகியொன்று உள்ளது.மர முகி மற்றும் மேற்பரப்பிடையேயான இயக்க உராய்வுக் குணகம் (μ) 0.2 ஆகும்.மர முகியின் குறுக்குவெட்டு முகம் சதுர வடிவானது.150g திணிவுடைய (m) சன்னமொன்று அதிக வேகத்துடன் வந்தவாறு முகியில் மோதுகின்றது.சன்னமானது பாய்ந்த மர முகியானது தனது இயக்கத்தை ஆரம்பித்து மேற்பரப்பின் வழியே 4m தூரம் இயக்கமடைந்து ஓய்விற்கு வந்ததை அவதானிக்கக் கூடியதாக இருந்தது.

I) சன்னத்துடனான மரமுகி மற்றும் மேற்பரப்பிடையே இயக்க உராய்வு விசையிற்கான கோவையினை μ, M, m மற்றும் g சார்பில் தருக.

II) சன்னத்துடனான மரமுகி மேற்பரப்பின் வழியே தனது இயக்கத்தை ஆரம்பிக்கும் வேகமென்ன?

III) சன்னத்தின் வேகம் 150 ms^{-1} ஆகவிருந்தால் மரமுகி தொடர்பாக சன்னமானது மரமுகியினை துளைப்பதற்கு ஆரம்பித்த வேகமென்ன?

IV) மரமுகியினால் அதனுள் துளைப்பதற்கு ஆரம்பித்த கணத்தில் அதற்கு எதிராக உருவாக்கிக் கொண்ட தடையானது 375 N ஆகும்.மரமுகியினுள் சன்னமானது மட்டு மட்டாக துளைப்பதற்கு

V) இம் மோதலின் போது இயக்கச் சக்தி இழப்பின் சதவீதமென்ன?

a) மிகவும் தொலைவிலுள்ள பொருளொன்றினை அவதானிப்பதற்கு தொலைநோக்கியானது உபயோகிக் கப் படுகின்றது.இதற்காக உபயோகிக்கக் கூடிய தொலைநோக்கியானது எளிய வானியல் தொலைநோக்கியாகும்.எனினும் இதற்குரிய கோண உருப்பெருக்கம் M ஆனது கீழ் குறிப்பிட்டவாறு எழுதப்படுகிறது.

$$M = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

1) α' மற்றும் α இனை இனம் காண்க.

b) எளிய வானியல் தொலைநோக்கியொன்றினை உருவாக்குவதற்கு குவிவுத்தூரம் 2.5m மற்றும் 10 cm

உடைய குவிவு வில்லைகள் இரண்டு வழங்கப் பட்டுள்ளன.வழமையற்ற செப்பஞ் செய்கையின் போது அன்மித்த பொருளின் விம்பத்தினை முடிவிலியில் தோற்றுவிப்பதற்கு அவசியமாக உள்ளது.

- I) நீர் கண்வில்லை மற்றும் பொருள் வில்லையாக தேர்வு செய்வது எவ்வில்லையை?
- II) பொருள் வில்லையின் குவியத்தூரம் f_0 மற்றும் கண்வில்லையின் குவியத்தூரம் f_e ஆகவும் மற்றும் வில்லைகளிடையேயான இடைவெளி l ஆகவுமிருந்தால் தொலைநோக்கியின் உருப்பெருக்க வலு $M = \frac{f_0 + l}{f_e}$
- III) ஒளிர் உபகரணங்களில் விம்பத்தினை அவதானிப்பதற்கு கண்ணினை வைக்க வேண்டிய மிகவும் பொருத்தமான இடம் கண் வளையமாகும்.அது கண்வில்லையினால் பொருள் வில்லையில் விம்பத்தினை உருவாக்கும் இடமாகும்.

கண் வில்லையின் விட்டம் d ஆகவுள்ள போது கண் வளையத்தின் விட்டம் d_1 என்றால்

$$d_1 = \frac{f_e d}{f_0 + 1} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

- IV) $l = 2cm$ ஆகவுமிருந்தால் மேற்குறிப்பிட்ட சந்தர்ப்பத்தில் பொருளிற்கு உள்ள தூரத்தினைக் காண்க.

- V) வழமையற்ற செப்பஞ் செய்கையில் கோண உருப்பெருக்கம் M_1 வழமையான வெப்பஞ் செய்கையில் கோண உருப்பெருக்கம் M_2 ஆகவுமிருந்தால் தெளிவுப் பார்வையின் கிட்டடித் தூரம் D ஆகவுள்ள போது

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{D}{D + f_e} \text{ எனக் காட்டுக.அதிலிருந்து அதன் பெருமானத்தைக் காண்க.}$$

- VI) வழமையற்ற செப்பஞ் செய்கையில் கண்வளையத்தின் விம்பம் d_2 மற்றும் வழமையான செப்பஞ் செய்கையில் கண் வளையத்தின் விம்பம் d_3 ஆகியவற்றிடையேயான விகிதத்தினைக் காண்க

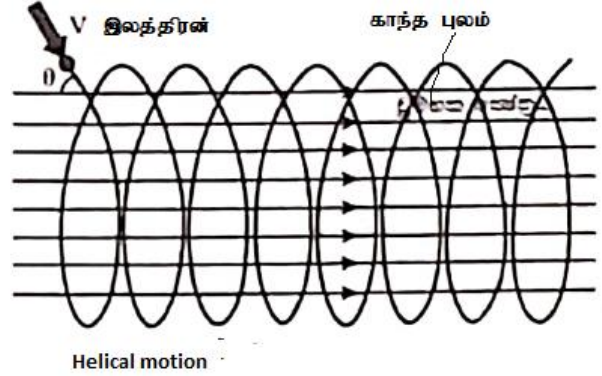
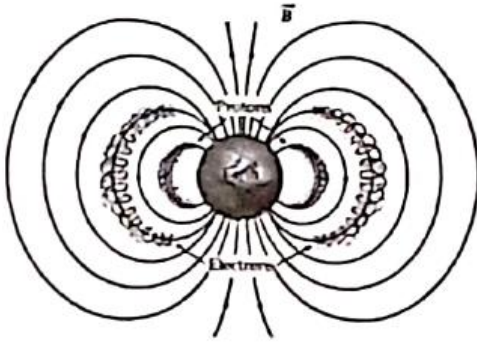
7) கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பந்தியை வாசித்து கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிக்குக.

வளிமண்டலத்தில் அடங்கியுள்ள வாயுக்களைக் கருதும் போது ஓட்சிசன் மற்றும் நைதரசன் 20.95% 78.8 % என்ற சதவீத அளவில் அடங்கியுள்ளது.புவி மேற்பரப்பிற்கு அன்மித்ததாக வெப்பநிலை உயர் வடையும் போது இவற்றிற்குக் கிடைக்கும் இயக்கச் சக்தியின் காரணமாக வெப்ப மண்டலம் வரைக்கும் பயணிக்கின்றன. எந்தவொரு வெப்ப வளையத்தினுள்ளும் வாயு மூலக்கூரொன்று சஞ்சரிக்கு வேகம் v யானது கீழ் வரும் தொடர்பின் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப் படுகிறது.

$$v = \frac{\sqrt{3KT}}{m} \text{ இங்கு } K \text{ ஆனது போல்ட்ஸ்மன் மாறிலி } T \text{ தனிவெப்பநிலை, } m \text{ அணு அல்லது மூலக்கூற்றுத் திணிவாகும்.}$$

வெப்ப மண்டலத்தில் நிகழும் வெப்பமானது 300°C அளவிலுள்ள பெறுமானமாகும். அவ்வாறான உயர் வெப்பநிலையில் அனுவொன்று பெற்றுக் கொள்ளும் அதிகரித்த இயக்கச் சக்தியின் காரணமாக அனுக்கள் அயனாக்கம் அடைகின்றன. இவ்வாறு அயனாக்கம் அடையும் இந்த அனுக்கள் புவி காந்த புலத்தின் விசைக் கோடுகளில் அகப்படுவதால் சுருள் வடிவில் பயணிக்க முற்படுகின்றன. புவி மேற்பரப்பிலிருந்து $80\text{km} - 300\text{km}$ வரைக்குமான உயரத்தில் 60° latitude இற்கு அப்பாலான வடக்கு அரை கோளத்தின் மற்றும் 90° latitude இற்கு அப்பாலான அரைக்கோளத்தின் முனைவத்தை நோக்கி சுருள் வடிவ பாதையில் சஞ்சரிக்கும் போது அயனாக்கமடைந்த இவ் வனுக்கள் சக்தியை காலல் செய்தவாறு தாழ் சக்தி மட்டத்தினை நோக்கி பயணித்து முன்னைய நிலையை அடைகின்றன.

இச்சக்தியானது நீலம், பச்சை, சிவப்பு நிற ஒளிகளாக காலல் அடைகின்றன. காலலடைந்த அவ் ஒளிகள் இரவில் வளிமண்டலத்தில் உருவாக்கப்படும் Splendid Aurora என அடையாளப் படுத்தப்படுகின்றது. இந்த மிளிர்லானது (glittering) மேலும் அருட்டப்படுவது சூரிய புயல் (Solar Storms) இன் காரணமாக எழுகின்ற ஏற்றம் பெற்ற துணிக்கைகள் 400Kms^{-1} அளவிலானது கதியில் புவிகாந்த புலத்திற்குள் உள் நுழையும் போது முற்குறிப்பிட்டவாறு விசைக்கோடுகளை சுற்றி சுருள் வடிவப் பாதையில் பயணித்து Splendid Aurora வினை ஒளிர்ச் செய்கின்றன.



60° அட்சரேகையிற்கு அப்பால் வடக்கு அரைக்கோளத்தினுள் இந்த (Aurora) (Northern Light) அதாவது (Aurora Borealis) எனவும் 90° அட்சரேகையிற்கு அப்பால் தெற்கு அரைக்கோளத்தினுள் (Aurora Australis) எனவும் விபரிக்கப்படுகின்றது. (Aurora) உருவாகுவதற்காக அனுவானது அயனாக்கம் அடையும் போது வெளிவரும் புரோத்தோனின் சக்தியானது 2.23 eV அளவிலிருக்கும். ஒட்சிசன் அல்லது நைதரசன் அயனாக்கம் அடையும் போது மற்றும் excitation இன் போது காலல் செய்யப்படும் அலை நீளம் மற்றும் நிறம் கீழ் குறிப்பிட்டவாறிருக்கும்.

நிறமாலையின் நிறம்	அனு/முலக்கூறு	ஆலை நீளம் (γ)	நிலத்திலிருந்து உயரம்
பச்சை	ஓட்சிசன் excitation ஆகி உள்ள போது	5577 A°	110 Km
சிவப்பு	ஓட்சிசன் excitation ஆகி உள்ளபோது	6300 A°	200Km – 400Km வரை
ஊதா	நைதரசன் அயனாக்கம் அடையும் போது	3914 A°	110 Km
நீலம்	ஐநதரசன் அயனாக்கம் அடையும் போது	4700 A°	110 Km
சிவப்பு	நைதரசன் excitation ஆகி உள்ளபோது	6500° - 6800°	---

ஓட்சிசன் Excitation அடைவதற்கு 200 s காலமும் மீண்டும் ஆரம்ப நிலையில் நிலையற்றதாவதற்கு 0.75 s காலமும் எடுக்கின்றது. இவ்விரு சந்தர்ப்பங்களிலும் ஒரே வர்ணத்தை வெளிவிடுகின்றது.

போல்ட்ஸ்மன் மாறிலி $k = 1.38 \times 10^{-23}$ ஓட்சிசனின் அனுத்திணிவு $= 2.6 \times 10^{-26}$ Kg

ஒளியின் வேகம் $C = 3 \times 10^8$ ms⁻¹ நைதரசனின் அனுத் திணிவு $= 2.3 \times 10^{-26}$ Kg

இலத்திரனின் ஏற்றம் $= 1.6 \times 10^{-19}$ C ப்ளாங்கின் மாறிலி $h = 6.64 \times 10^{-26}$ JS

Aurora உருவாகும் பிரதேசத்தில் புவி காந்தபுலத்தின் செறிவு $B = 6 \times 10^{-5}$ T

- I) Aurora உருவாவதற்கு காரணமாவது எவ்விடயமாகும் ?
- II) Aurora என்பது என்ன ?
- III) Splendid Aurora வானது அதிகரிப்பதற்கு காரணமென்ன?
- IV) Aurora அதிகம் பச்சை நிறமாக இருப்பதற்கு காரணமென்ன?
- V) அனுவொன்று excitation ஆகும் போது முனையை நிலைமையை அடையும் போது ஒளியினை வெளிவிடுவதற்கான காரணத்தை தெளிவு படுத்துக.
- VI) வெப்ப மண்டலத்தில் ஓட்சிசன் மற்றும் நைதரசன் அனுவின் வேகத்தைக் காண்க.
- VII) ஓட்சிசன் அனுவொன்றிடமுள்ள இயக்கச் சக்தியினை காண்க

VIII) அவ்வனுக்கள் புவி காந்த புலத்தின் விசைக் கோடுகளுடன் கிழ் நோக்கிய திசையில் 30° கோணத்தில் அமைக்கும் திசையின் வழியே அயனாக்கமடைந்த ஓட்சிசன் அனுவொன்று படும் போது விசைக் கோடுகளை சுற்றி பயணிக்கும் சுருள் வடிவப் பாதையின் ஆரையைக் காண்க.(அயனாக்கம் அடைந்த அனுவொன்று இலத்திரன் ஒன்றின் ஏற்றத்தைக் கொண்டிருக்கும்).

IX) சுருள் வடிவப் பாதையில் ஒரு சுற்றொன்று பயணிப்பதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

X) ஒரு சுற்றொன்று பயணிக்கும் போது அயனாக்கம் அடைந்த ஓட்சிசன் மூலக்கூறொன்று முனைவம் நோக்கி சென்ற தூரத்தைக் காண்க.

XI) சூரியப் புயலின் காரணமாக அயனாக்கமடைந்த ஏற்றம் பெற்ற துணிக்கையொன்றின் திணிவு 2.7×10^{-28} Kg ஆகவும் ஏற்றமானது 4.8×10^{-19} C யுமாகும்.இவையும் புவி காந்த புலத்திற்கு செங்குத்தாக நுழைகின்றதாயின் Splendid Aurora அகலமடைகிறது எனக் காட்டுக.

XII) 2.23 eV சக்தியுடனான ஒளிர் போட்டோனானது எந் நிறத்திற்கு உட்பட்டதாகும்?

08) a) மீள்தன்மைக் கொண்ட திரவியமொன்றினுள் plastic flow நிகழ்கின்றது. Plastic flow இன் அரம்ப எல்லை (initial limits) நிலைமைகளை தெளிவாகக் குறிப்பிட்டு Plastic Flow நிகழும் நிலைமைகளை தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

b) A,B,C உலோக முகிகளின் பரிமாணங்கள் பின்வருமாறாகும்.

$$A = 40\text{cm} \times 40\text{cm} \times 40\text{cm}$$

$$B = 60\text{cm} \times 60\text{cm} \times 60\text{cm}$$

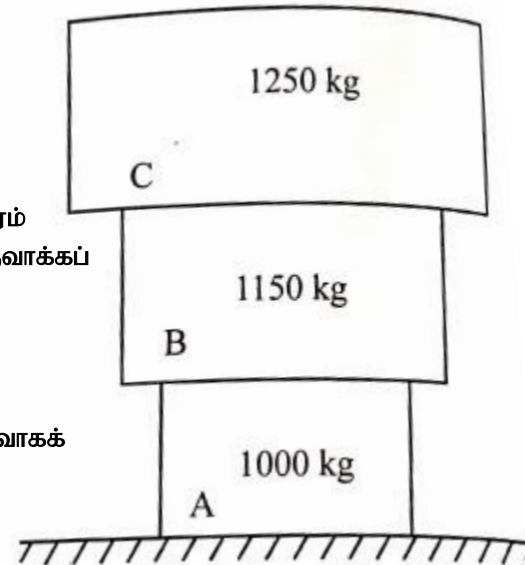
$$C = 80\text{cm} \times 80\text{cm} \times 80\text{cm}$$

இந்த உலோக முகிகள் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒன்றன் மீது ஒன்றாக வைக்கப் பட்டுள்ளன.இவற்றின் திணிவுகள் முறையே 1000Kg,1150kg,1250Kg ஆகும்.இந்த உலோக முகிகளை ஒன்றன் மீது ஒன்று வைக்கப்படும் போது A,B முகிகளின் நிலைக்குத்து உயரம் 99.5cm என அவதானிக்கக் கூடியதாக இருந்தது.முகி A ஆனது உருவாக்கப் பட்டுள்ள உலோகத்தின் யங்கின் மட்டு $3 \times 10^7 \text{ nm}^2$ ஆகவிருந்தால்

I) உலோக முகி A இன் மீதான நெருக்குதலைக் காண்க.

II) இக் கணிப்பீட்டின் போது நீர் மேற்கொண்ட எடுகோளினை தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

III) உலோகக் குற்றி B இன் மீதான நெருக்குதலைக் காண்க.



IV) உலோக முகி B இன் யங்கின் மட்டினைக் காண்க.

V) A,B உலோக முகிகளில் சேமிக்கப் பட்டிருக்கும் விகாரச் சக்தியினைக் காண்க.

c) A,B,C முகிகள் மூன்றினையும் மேல் நோக்கி பயணிக்க வைப்பதற்கு 40800 N விசையினை முகிகள் மீது பிரயோகிப்பதன் மூலம் மேல்நோக்கி ஆர்முடுகலடையச் செய்ய முடியும்.

I) தொகுதியானது மேல்நோக்கி பயணிக்கும் ஆர்முடுகலைக் காண்க.

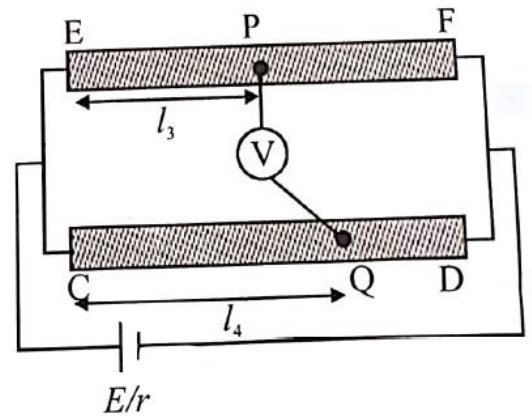
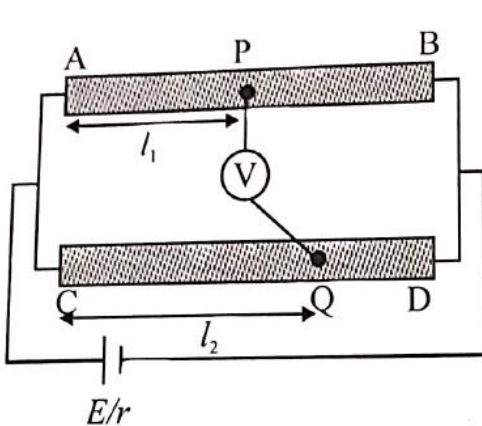
II) A உலோக முகியினால் உலோக முகி B இனை நெருக்குவதற்கு பிரயோகிக்கப்படும் விசையினைக் காண்க.

III) தொகுதியில் சேமிக்கப்படும் விகார சக்தி குறைவடைகின்றதா அல்லது கூடுகின்றதா என்பதை காரணத்தோடு விபரிக்குக.

IV) உலோக முகிகள் ஒன்றன் மீது ஒன்றாக உள்ள போது அந்தந்த முகிகளின் நிறையின் காரணமாக மற்றும் மற்றைய உலோக முகிகளின் நிறையின் காரணமாக அந்தந்த முகிகள் பெற்றுக் கொள்ளும் பலித நெறுக்கம் உலோக முகிகளின் உயரத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடுவதை வகைக் குறிக்கும் வலையிகளை ஒரே அச்சுக்களிடையே வரைக.

V) சுயாதீனமாக உள்ள போது அந்தந்த உலோக முகிகளின் நிறையின் காரணமாக பெற்றுக் கொள்ளும் நெறுக்கம் மற்றும் ஏனைய முகிகளினால் பிரயோகிக்கப்படும் நிறையின் காரணமாக உருவாகும் நெறுக்கதல் ஆகியவற்றிள் கூட்டுத் தொகையினை பலித நெறுக்கம் எனக் கருதி தொகுதியானது ஆர்முடுகளில் மேல் நோக்கி பயணிக்கும் போது நிகழும் நெறுக்கத்தின் மாறலை A,B,C உலோக முகிகளின் உயரத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடுவதை ஒரே தளத்தில் வரைபிலிடுக.

9) A மாணவனொருவனால் தடையின் பெறுமானம் தெரிந்த நீண்ட கம்பித் துண்டுகள் AB,BC,CD மற்றும் இலட்சிய வோல்ற்றமானியொன்று அகியவற்றை உபயோகித்து மின்கலமொன்றின் மின்னியக்க விசை E மற்றும் அகத்தடை r ஆகியவற்றைக் காண்பதற்கு கீழ் குறிப்பிட்டபடி (a),(b) ஆகிய உருப்படிகளை உபயோகிக்கின்றான்.கம்பித் துண்டுகள் யாவும் 1 m நீளம் கொண்டவை.கம்பித் துண்டு AB இன் தடை 10 Ω,CD இன் தடை 15Ω மற்றும் EF இன் தடை 12Ω முமாகும்.கீழே காட்டப்பட்டுள்ள படி மாணவனால் இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் வோல்ற்றமானியானது இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



(a)

(b)

I) (a) மற்றும் (b) சந்தர்ப்பங்களில் வெளித் தடையின் சமவலு தடையின் பெறுமானத்தைக் காண்க.இங்கு நீர் மேற்கொண்ட எடுகோளினை குறிப்பிடுக.

II) இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் தொகுதியில் பாயும் மின்னோட்டங்கள் I_1, I_2 E,r சாரியில் காண்க.

III) (a) சுற்றில் AB,CD இடையே அழுத்த வேறுபாடு $\left(\frac{6E}{6+r}\right)$ எனவும்

(b) சுற்றில் CD,EF இடையே அழுத்த வேறுபாடு $\left(\frac{20E}{20+3r}\right)$ எனவும் காட்டுக.

IV) சுற்று (a) இல் $AP = l_1, CQ = l_2$ ஆகவிருந்தால் PQ இடையே அழுத்த வேறுபாடு அதாவது வோல்ட்ற்றுமானி வாசிப்பு V_1 ஆகவிருந்தால் $V_1 = \left(\frac{6E}{6+r}\right) (l_2 - l_1)$ எனவும்

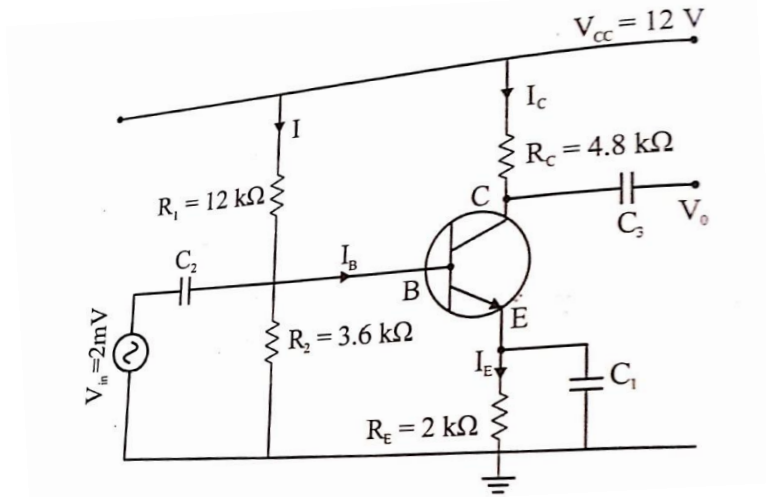
சுற்று (b) இல் $EP = l_3, CQ = l_4$ ஆகவிருந்தால் PQ இடையே அழுத்த வேறுபாடு அதாவது வோல்ட்ற்றுமானி வாசிப்பு V_2 எனக் காட்டுக.

$$V_2 = \left(\frac{20E}{20+3r}\right) (l_3 - l_4) \text{ எனக் காட்டுக.}$$

V) சந்தர்ப்பம் (a) இல் $l_1 = 60\text{cm}$ மற்றும் $l_2 = 44\text{cm}$ ம் PQ இடையே அழுத்த வேறுபாடு அதாவது வோல்ட்ற்றுமானி வாசிப்பு 1.44 v ஆகவிருந்தது.சந்தர்ப்பம் (b) இன் போது $l_3 = 66\text{cm}$ மற்றும் $l_4 = 40\text{cm}$ மற்றும் வோல்ட்ற்றுமானி வாசிப்பு 2.4v ஆகவிருந்தது.மின்கலத்தின் அகத்தடை r மற்றும் மின்னியக்க விசை (E) இனைக் காண்க.

VI) இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் வெளிச் சுற்றிலிருந்து வலு விரையத்ததைக் காண்க.

9) B npn டிரான்சிஸ்டரை (மூவாய்) இனை உபயோகித்து நலிவடைந்த (weak) சமிஞ்சை ஒன்றினை விரி யலடையச் செய்வதற்கு உபயோகிக்கப்படக் கூடிய Practical Circuit ஆனது உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளது.

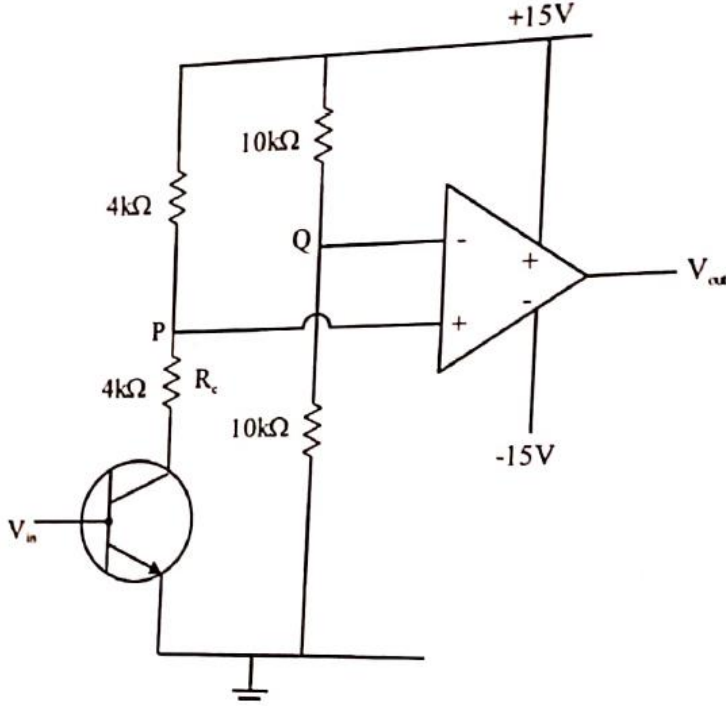


a) C_1, C_2, C_3 ஆகிய Coupling Capacitors இன் பயன்பாட்டினை குறிப்பிடுக.

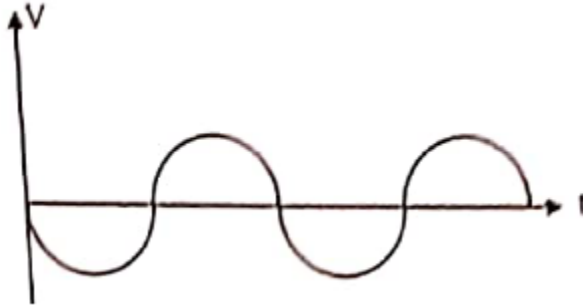
b) npn சிலிக்கன் டிரான்சிஸ்டரில் நேர் மின்னோட்ட நயம் 300 ஆவதோடு 2mV உச்ச பெறுமானம் கொண்ட பெய்ப்பு சைகையொன்று C_1 கொள்ளளவியினூடாக அடியின் முடிவிடத்திற்கு பிரயோகிக்கப் பட்டுள்ளது. ஆடலோட்ட நயம் 200 ஆகவிருந்தால்

- I) சந்தி B இல் அழுத்தம் V_B இனைக் காண்க. இங்கு மின்னோட்டம் I_B தொடர்பாக மேற்கொள்ளப்படும் எடுகோள் என்ன?
- II) சந்தி E இல் அழுத்தம் V_E இனைக் காண்க.
- III) I_E, I_C ஆகியவற்றைக் கணக்கிடுக.
- IV) V_C மற்றும் V_{CE} ஆகியவற்றின் பெறுமானம் காண்க.
- V) 2mV பெய்ப்பு சைகையானது முடிவிடத்தினூடாக அதன் நேரோட்டத்தின் மீது மேற்பொருந்தும் விதத்தினை வரைந்து காட்டுக.
- VI) பெய்ப்பு சைகையின் உச்ச பெறுமானத்தினைக் கண்டு சந்தி C இல் நேர் மின்னோட்டத்தின் மீது மேற்பொருந்தும் விதத்தினை வரைந்து காட்டுக.

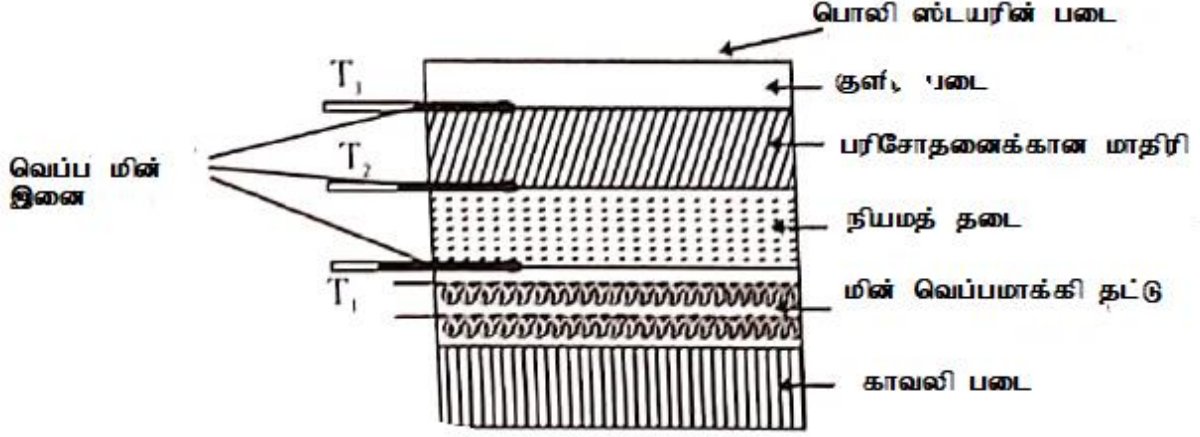
C) வோல்ற்றளவு விரியலாக்கியாக உபயோகிக்கப்படும் சுற்றில் டிரான்சிஸ்டரானது $V_{CE} = I_C R_C$ ஆகுமாறு கோடலிடப்பட்டுள்ளது.



- I) புள்ளி Q வில் அழுத்தத்தைக் காண்க.
- II) புள்ளி P யில் அழுத்தத்தைக் காண்க.
- III) R_c இனூடான மின்னோட்டத்தைக் காண்க.
- IV) V_{in} இனூடாக கீழே உருவிற் காட்டியுள்ளவாறு பெய்ப்பு சைகையொன்று வழங்கப்பட்ட போது அதற்காக கிடைக்கப் பெறும் பயப்ப சைகையினை வரைந்து காட்டுக.



- 10 A துணிகளின் தயாரிப்பின் போது வெப்பக் காவலி அல்லது துணியினூடாக வெப்பமானது கடத்தப்படுவதை தடுப்பதில் கவனத்திற் கொள்ளப்படுகிறது. எனவே வெப்பக் காவலியிடுவதில் வெப்பத் தடை மிகவும் முக்கியமானது. வெப்பத் தடை λ ஆகவும், வெப்பக் கடத்துதிறன் K ஆகவும் துணியின் தடிப்பு t ஆகவும் உள்ள போது வெப்பத் தடையானது $\lambda = \frac{t}{k}$ ஆகும். வெப்பத்தடையின் அலகானது சர்வதேச நியமப்படி (torg) ஆகும். எனவே வெப்பத் தடையினை அளவிடுவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் torg மானியின் எளிய அமைப்பொன்று கீழே உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. அத்தொகுதியானது தொடரில் இணைக்கப்பட்ட இரு தடைகள் போன்று செயற்படும். அதாவது தடைகளிடையேயான விகிதம் அழுத்த வேறுபாடுகளிடையேயான விகிதத்திற்கு சமமாகும். அவ்வாறு பிரயோகிக்கப்படும் விதமானது உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



மின்வெப்ப தட்டின் மீது நியம வெப்பத் தடை கொண்ட குறிப்பிடத்தக்க அளவு தடிப்புடைய துணியானது உபயோகிக்கப் படுவதோடு அதற்கு மேலாக வெப்பத் தடை காணப்பட வேண்டிய துணியின் மாதிரியும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்கு மேலாக பொலிஸ்டீர்ன் குளிர்வு தட்டானது வைக்கப்பட்டு துணி மாதிரியின் மீது 7Pa அழுக்கமானது ஏற்படுத்தப் படுவதோடு வெப்பத் தடையினைக் காண வேண்டிய மாதிரியிற்கு கீழாக வைக்கப்பட்டுள்ள தட்டின் மூலம் மாதிரியின் ஆகக் கீழான பகுதியானது 40°C நிலையான வெப்பநிலையில் (steady temperature) பேணப் படுகின்றது. அதன் படைகளிடையே வெப்பநிலையினைக் காண்பதற்கு மாதிரியின் படைகளிடையே வெப்பமின் இணையின் முடிவிடங்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

வெப்பமானிகளின் வாசிப்புகள் உறுதியான பின் மாதிரியின் படைகளிடையே வெப்பப் பாய்ச்சல் விகிதம் Q கீழ் குறிப்பிட்டவாறிருக்கும்.

$Q = \frac{A(\theta_1 - \theta_2)}{\lambda}$ இங்கு θ_1 மற்றும் θ_2 என்பன மாதிரியின் எல்லைகளில் வெப்பநிலையாகும், T_1 மற்றும் T_3 வெப்பமின் இணையின் முடிவிடங்களிலே வெப்பநிலையாகும்.

- I) வெப்பத் தடையின் அலகினை அடிப்படை அலகிற் காண்க.
- II) T_1, T_2, T_3 வெப்பமானிகளின் வெப்பநிலையை θ மாறா வெப்பநிலையினை அடையும் வரை வெப்பத்தினை வழங்கி வெப்பத் தடையினை அளவிடுவது ஏன்?
- III) நிலத்தில் விரிக்கப்பட்டுள்ள Carpet ஒன்றின் தடிப்பு 6mm ஆகவும் அதன் வெப்பக் கடத்துதிறன் $0.04 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆகவுமிருந்தால் அதன் வெப்பத் தடையினைக் காண்க.
- IV) Torg meter இற்காக உபயோகிக்கப் பட்டுள்ள நியம வெப்பத் தடையின் ஓரலகு பரப்பினூடான வெப்பத் தடை 1.2 ஆகும்.
- V) வெப்பமானிகளின் உறுதி வெப்பநிலைகள் முறையே $T_1 = 42^\circ\text{C}$ $T_2 = 42^\circ\text{C}$ $T_3 = 40^\circ\text{C}$ ஆகவிருந்தால் நியம வெப்பத்தடையினூடாக வெப்பப் பாய்ச்சலைக் காண்க.
- VI) $T_3 = 44.5^\circ\text{C}$ ஆகவிருந்தால் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியின் ஓரலகு பரப்பினூடாக வெப்பத் தடை 9.3 tog எனக் காட்டுக.

- VII) மேற்குறிப்பிட்ட மாதிரியிலிருந்து உருவாக்கப்பட்ட தரைவிரிப்பொன்று 4m x 5m என்ற தரை பரிமாணம் கொண்டுள்ள ஓர் அறையின் தரையின் மீது விரிக்கப்பட்டுள்ளது. அத்தரையின் வெப்பநிலை 10°C ஆவதோடு அறையினுள் வெப்பநிலையானது 20°C ஆகுமாறு தரைவிரிப்பினூடாக தரையிற்கு வெப்பமானது பாயும் விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.
- VII) வெப்பமேற்றும் சுருளினை இயக்கி குறுகிய காலத்தினுள் வாசிப்பினை எடுத்து வெப்பத் தடையினை காண முடியும் என ஒரு மாணவன் குறிப்பிட்டான். நீர் அதை ஏற்றுக் கொள்கின்றீரா இல்லையா என்பதை தெளிவு படுத்துக.
- VIII) Tog மானியினை உருவாக்குவதற்கு பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள சித்தாந்தம் எவ்வடிவில் பிரயோகிக்கப் பட்டுள்ளது என்பதை தெளிவுபடுத்துக.
- IX) குளிர்வு தகட்டின் மூலம் பொலிஸ்டைரின் தகட்டின் மீது மாறா அழுத்தமானது பிரயோகிக்கப்பட்டிருப்பது ஏன் என்பதை தெளிவுபடுத்துக.

10 B

- I) கரு உருகலின் தாக்கம் என்றால் என்ன? கரு உருகலின் தாக்கமானது நிகழும் இயற்கை மூலம் ஒன்றிற்கான உதாரணத்தைக் குறிப்பிட்டு அம்மூலத்தில் நிகழும் கரு உருகலின் தாக்கத்தைக் குறிப்பிடுக.
- II) சூரிய கிரக மண்டலத்தில் சூரியனை மையமாகக் கொண்டு ஏனைய கிரகங்கள் யாவும் அதைச் சுற்றி வலம் வருகின்றன. சூரியன் மற்றும் கிரகங்கள் கோள வடிவமானதோடு சூரியனின் மேற்பரப்பில் வெப்பநிலையினை TK யாகப் பேணப்படுவதோடு கரு உருகல் தாக்கத்தின் மூலம் சக்தியினை சூரிய கதிர் வடிவத்தில் காலலடைவது பூரண கரும்பொருள் வடிவத்திலாகும். சூரியனின் ஆரை R_s ஆவதோடு சூரிய மையத்திலிருந்து R தூரத்திலுள்ள ஒரு கிரகமொன்றின் ஆரை R_m ஆகவுமிருந்தால் (ஸ்டெபோன் மாறிலி σ எனக் கருதுக)
- a) சூரிய மேற்பரப்பின் மீது சூரிய கதிர்கள் காலலடையும் விகிதத்திற்கான கோவையொன்றினை மேற் குறிப்பிட்ட கனியங்களின் சார்பில் தருக.
- b) சூரியனை சுற்றி வலம் வரும் கிரகமொன்றின் மேற்பரப்பின் மீது படும் சூரிய கதிரின் செறிவிற்கான கூற்றினை மேற்குறிப்பிட்ட கனியங்களின் சார்பில் தருக. (படுகின்ற பரப்பளவு கிரகத்தின் குறுக்கு வெட்டு முகப் பரப்பாகக் கருதுக)
- c) சூரிய கதிர்ப்பின் காரணமாக கிரகத்தின் மீது எழுகின்ற வெப்பம் T_m இற்கான கூற்றினைத் தருக.
- d) $R_s = 7 \times 10^8$ m ஆகவும் $R = 2.3 \times 10^{11}$ m ஆகவும் $R_m = 6.8 \times 10^6$ m $T_s = 6000$ K ஆகவுமிருந்தால் கிரகத்தின் மீது வெப்பநிலையினைக் காண்க.
- III) இந்த கிரகத்திற்கு அனுப்பப்பட்ட விண்வெளி ஆராய்ச்சி வாகனத்தின் Solar Panel ஆனது உருவாக்கப்பட்டிருப்பது ஒளி உணர்திறன் கொண்ட உலோகத்தின் மீது சீசியம் பூசப்பட்டிருப்பதன் மூலமாகும். இந்த Panel இன் ஓரலகு பரப்பளவிலிருந்து செக்கன் ஒன்றிற்கு 2.3×10^{11} அளவிலான இலத்திரன்களை தோற்ற ஒளியின் சராசரி (mean) அலை நீளமான 540 nm இல் விடுவிக்கும் வகையில் சீசியமானது பூசப்பட்டுள்ளது. ஒளி போட்டோனொன்று இந்த பூச்சு மீது படும் போது 10^{-9}

செக்கன்கள் மோதல் காலத்தில் ஒளிர் இலத்திரன் ஒன்று பெற்றுக் கொள்ளும் ஆகக் கூடிய இயக்கச் சக்தியின் 60% மானது Solar Panel இனூடாக விண்வெளி வாகனமானது செயற்படுவதற்கு தேவையான வலுவினை உருவாக்கிக் கொள்வதற்காக பெற்றுக் கொள்கின்றது. கிரகத்தின் மீது இந்த வாகனமானது 4 KW வலுவில் செயற்படுகின்றது.

சீசியம் உலோகத்தின் வேலைச் சார்பு 1.9 eV ஆகும்.

ஸ்டெபோன் மாறிலி $\sigma = 5.7 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ ($4\pi = 12.6$)

பிளாங்கின் மாறிலி $(h) = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J s}$

$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$

ஒளியின் வேகம் (C) $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

இலத்திரனின் ஏற்றம் (e) $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$\left(\frac{h}{e}\right) = 4.14 \times 10^{-15} \text{ J s C}^{-1}$

வீனின் மாறிலி $C = 3 \times 10^{-3} \text{ mK}$

இலத்திரன் ஒன்றின் திணிவு (m) $= 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$

- விடுவிக்கப்படும் இலத்திரனிடமுள்ள ஆகக்கூடிய இயக்கச் சக்தி எவ்வளவு?
- 4 KW வலுவில் வாகனமானது செயற்படுவதற்கு செக்கன் ஒன்றிற்கு தேவையான இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையினைக் காண்க.
- மேலே ஒளி போட்டோனை வெளிவிடும் சூரிய மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையினைக் காண்க.
- வின்சின் கோட்பாட்டினை சக்தி பொதியிற்காக (Package) பிரயோகித்து சக்தி பொதியின் வெப்பநிலையைக் கணக்கிட முடியுமா அல்லது முடியாதா என்பதை தெளிவுப் படுத்துக.
- உலோக மேற்பரப்பின் விடுபடும் இலத்திரனின் வேகத்தைக் காண்க.

விடைகள்

1)

a) i) 1. மீட்டர் ரூளர்

- வேர்ணியர் இடுக்கிமானி
- நுண்மானி திருகிக் கணிச்சி
- வேர்ணியர் இடுக்கிமானி

ii) நாற்கோள் தராசு / இலத்திரனியல் தராசு / முக்கோள் தராசு

$$V = \left(ab - \pi \frac{d^2}{4} \right) t$$

iii)

IV) துளையின் விட்டத்திற்கு வாசிப்புகள் சிலவற்றை குறித்துக் கொண்டு அவற்றின் சராசரியை எடுத்தல்

$$(b) (i) \frac{0.1}{12.8} \times 100\%$$

0.78% .

II) துளையின் நீள அகல பக்கமாக விட்டத்தினை அளந்து பின்னர் தகட்டினை துண்டுகளாக வெட்டி இவ்வாறு 5 துண்டுகளுக்கு மேல் எடுத்து அவை ஒன்றோடொன்று நன்றாக தொடுமாறு வைத்து சில இடங்களில் வாசிப்புகள் சிலவற்றை எடுத்து அதன் சராசரியினை எடுத்து அப்பெறுமானத்தை தகடுத் துண்டுகளின் எண்ணிக்கையினால் பிரிக்கும் போது கிடைப்பது தடிப்பின் (t) வாசிப்பானது கிடைக்கப் பெறும்.

$$(iii) \rho = \frac{m}{\left(ab - \frac{\pi d^2}{4}\right)t}$$

$$(iv) \rho = \frac{7.63 \times 10^{-4}}{(104.96 \times 10^{-4} - 9.585 \times 10^{-4}) \times 0.008 \times 10^{-3}}$$

$$\rho = 10000 \text{ kgm}^{-3}$$

V) தகட்டினை வளியில் நிறுத்து உண்மை நிறை m_1 எடுக்கப் படுகின்றது. தொடர்ந்து நாற்கோள் தராசின் புயத்தில் தொங்கவிடப்பட்டு நீரினுள் அமிழ்த்தி திணிவு m_2 வானது எடுக்கப்பட்டு

$$\rho = \frac{m_1}{m_2 - m_1} \times 1000 \text{ இன் மூலம் அடர்த்தியினை கணக்கிட முடியும்.}$$

2).

$$(v) l_0 = \left(\frac{1}{4} \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} \right) \frac{1}{f}$$

$\gamma = G \cdot x$ வடிவிலிருக்கும்

$$(b) (i) \text{ படித்திறன்} = \left(\frac{31.25 - 16.25}{3.75 - 2} \right) \frac{10^{-2}}{10^{-3}}$$

$$G = 85.7 \text{ms}^{-1}$$

$$(ii) G = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

$$\gamma = \frac{4^2 G^2 M}{RT}$$

$$\gamma = \frac{16 \times (85.7)^2 \times 29 \times 10^{-3}}{8.3 \times 293}$$

$$\gamma = 1.4$$

$$(v) l_0 = \left(\frac{1}{4} \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} \right) \frac{1}{f}$$

$\gamma = G \cdot x$ வடிவிலிருக்கும்

$$(b) (i) \text{ படித்திறன்} = \left(\frac{31.25 - 16.25}{3.75 - 2} \right) \frac{10^{-2}}{10^{-3}}$$

$$G = 85.7 \text{ms}^{-1}$$

3)

a) i) 100°C இல் நீரானத கொதிப்படைந்து நீராவி உருவாகின்றதா என்பதை சரியானவாறு நிச்சயித்துக் கொள்ளதல்.

ii) வளிமண்டல அழுக்கத்தில் நீரிணை கொதிக்க விட்டு நீராவியை பிறப்பித்தல் மற்றும் திரவம் (நீர்) தூயதாயின் மட்டும் 100°C இல் கொதிக்கும்.

b) i) $1000t = (4000 + 800 + 1 \times 4200) \times 70$

$$t = 10.5 \text{ நிமிடங்கள்}$$

எடுகோள் - சூழலக்கு வெப்பம் இழக்கப் படவில்லை என்பது

$$(ii) \quad Q = 1000 \times 45$$

$$Q = 4.5 \times 10^4 \text{ J}$$

$$(iii) \quad 4.5 \times 10^4 = 20 \times 10^{-3} L$$

$$L = 2.25 \times 10^6 \text{ J/kg}^{-1}$$

IV) நிறுத்தற் கடிகாரம்/ நாற்கோள் தராசு

$$(v) \quad 1000 = \frac{16 \times 10^{-3} \times L}{50} + H$$

$$1000 - H = \frac{16 \times 10^{-3} \times L}{50}$$

$$1200 - H = \frac{20 \times 10^{-3} \times L}{50}$$

①/②

$$\frac{1000 - H}{1200 - H} = \frac{4}{5}$$

$$H = 200 \text{ Js}^{-1}$$

VI) ஒரே சமமான பரப்பளவிலும் காலத்திலும் ஒரே அறை அறை வெப்பநிலையிலும் வெப்ப இழப்பு விகிதம் இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் சமமாக இருத்தல் வேண்டும்.

4)

a) i) R தடையானது கணக்கீட்டிற்கு அவசியமில்லை. எனவே R மாறுந் தடையிற்காக மின்னோட்ட சீராக்கி பொருத்தமானது.

ii) உபகரணங்கள் இரண்டிலும் வோல்ட்ஜெருமணி மட்டும் இலட்சியமாக இருத்தல் வேண்டும். அம்பியர்மணி இனூடாக பாய்ந்த மின்னோட்டம் மட்டுமே அவசியமாகும். மின்னோட்டமானது தொகுதியின் சமவலு தடையின் மீது மட்டும் தங்கியிருப்பதால் முடிவிடங்களினூடாக அழுத்த வேறுபாடு அவசியமில்லை.

iii) பாரிய மின்னோட்டமானது பாய்ந்தால் வெப்பம் அதிகரிக்கும். அப்போது கம்பியானது வெப்பமாகி தடை அதிகரிக்கும். அப்போது கம்பியானது ஓமின் விதியினை பின்பற்றாது.

$$(b) \quad (i) V = IR$$

$$V = RI$$

$$y = Gx$$

(ii) படித்திறன் = தடை

$$R = \frac{(800-0) \times 10^{-3}}{(140-0) \times 10^{-3}}$$

$$R = 5.71 \Omega$$

iii) நீளமான மீட்டர் ரூலர்

கம்பியின் விட்டம் - நுண்மணி திருகி கணிச்சி

$$(iv) \quad R = \frac{\rho l}{A}$$

$$\rho = \frac{RA}{l}$$

$$\rho = \frac{5.71 \times \frac{22}{7} \times 0.7 \times 0.7 \times 10^{-6}}{20 \times 10^{-2}}$$

$$\rho = 4.4 \times 10^{-5} \Omega m.$$

V) இந்த கடத்தி கம்பி துண்டுகளின் அழுத்தத்தினை அதிகரிக்கும் போது மின்னோட்டம் அதிகரித்து கம்பியானது சூடேறி வெப்பநிலை அதிகரித்து தடையானது அதிகரிக்கும்.கடத்தலுக்குகாக அதிலிருந்து விடுவிக்கக் கூடிய ஆகக் கூடிய இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையை விடுவித்து சாலகத்தினுள் நகரக் கூடிய அதியுயர் வேகத்தைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.இவ்வழுத்தத்தினை எவ்வளவு அதிகரித்தாலும் அழுத்தமானது அதிகரிக்காது. $I = V_d Ane$

ESSAY -- Answers.

5)

$$(i) F = \mu(M + m)g .$$

$$(ii) Fx = \frac{1}{2}mv^2$$

மோதலின் காரணமாக மர முகியானது பெற்றுக் கொள்ளும் இயக்கச் சக்தி மரமுகி மற்றும் மேற்பரப்பினிடையே உராய்விற்கு எதிராக வேலை செய்வதில் செலவிடப்படுகிறது.

$$\mu(M + m)g x = \frac{1}{2}(M + m)u^2$$

$$u^2 = 2\mu gx$$

$$u^2 = 2 \times 0.2 \times 10 \times 4$$

$$u^2 = 4ms^{-1}$$

III) சன்னமானது மரமுகி சார்பாக இயக்கத்தை ஆரம்பிக்கும் வேகம் V ஆகவிருந்தால்

மோதலுக்கான உந்த காப்பு

$$mu_1 = (M + m)u + mv$$

$$150 \times 10^{-3} \times 150 = 5 \times 4 + 150 \times 10^{-3}v$$

$$22.5 - 20 = 150 \times 10^{-3}v$$

$$v = 16.66ms^{-1}$$

IV) மர முகியினுள் சன்னமானது உட்படும் அமர்முடுகல்

$$F = ma$$

$$375 = 150 \times 10^{-3}a$$

$$a = 2.5 \times 10^3ms^{-2}$$

சன்னமானது மரமுகியிலிருந்து வெளியேறும் போது வேகமானது பூச்சியமாகும்.அப்போது சன்னமானது பயணித்துள்ள தூரம் மரக்குற்றியின் தடிப்பாகும்.

$$V^2 = u^2 + 2as$$

$$0 = \left(\frac{50}{3}\right)^2 - 2 \times 2.5 \times 10^3s$$

$$s = 5.5cm$$

$$(v) E_k = \frac{1}{2} \times 150 \times 10^{-3} \times \left(\frac{50}{3}\right)^2 + \frac{1}{2} \times 5 \times 4^2$$

$$E_k = 60.83J$$

(VI) இழக்கப்பட்ட இயக்கச் சக்தி ΔE

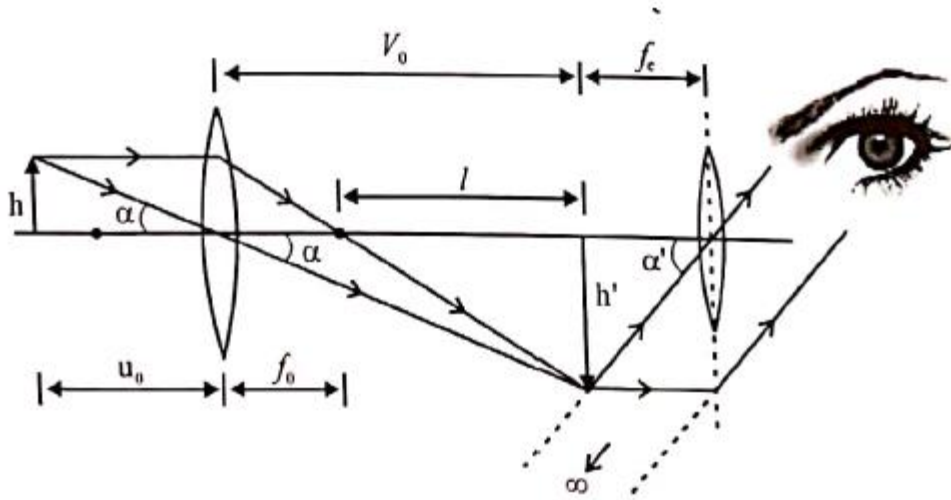
$$\Delta E = \frac{1}{2} \times 150 \times 10^{-3} \times (150)^2 - 60.83$$

$$\Delta E = 1626.67J$$

இழக்கப்பட்ட சதவீதம் - $\frac{1626.67}{1687.5} \times 100\%$
96.4%

06)

- a) α – பொருளானது முடிவிலியில் உள்ள போது கண் மீது எதிரமைக்கும் கோணம்
 α' – இறுதி விம்பமானது முடிவிலியில் உருவாகும் போது கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணம்.



- b) 1) தொலை நோக்கியின் உருபெறுக்க வலு அதிகூடியதாக இருப்பதற்கு பொருள் வில்லையின் குவியத்தூரம் அதிகரிக்க வேண்டும். ஆதலால் பொருளியிற்று குவியத் தூரம் 2.5m கண் வில்லையின் குவியத்தூரம் 10cm ஆகவும் இருக்க வேண்டும். என்பதால்

$$(ii) \quad \alpha = \frac{h'}{l+f_0}$$

$$\alpha' = \frac{h'}{f_e}$$

$$M = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$M = \frac{\frac{h}{f_e}}{\frac{h}{f_0+l}}$$

$$M = \frac{f_0+l}{f_e}$$

(iii) கண்வில்லையில் நிலைபடுத்தப்படும் இடத்திற்கு கண்வில்லையிலிருந்து தூரம்

கண்வில்லைக்கு $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ பிரயோகிப்பதால்

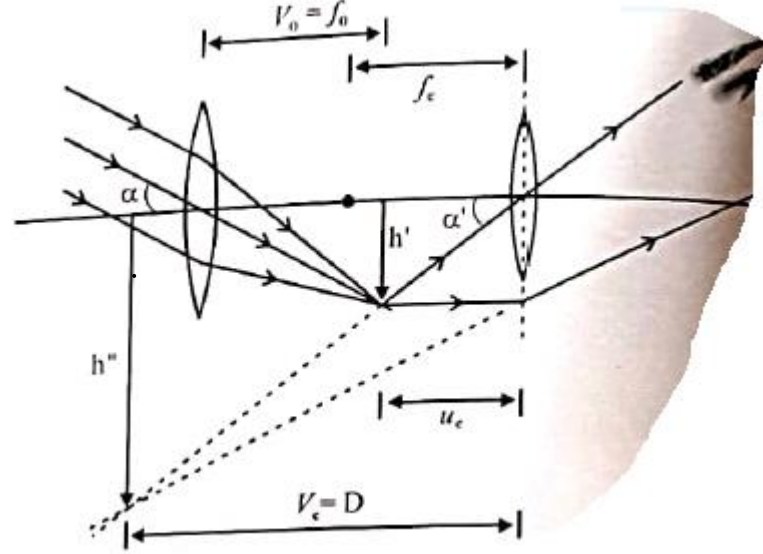
V) வழமையற்ற செப்பஞ் செய்கையில்

$$-\frac{1}{f_e} = -\frac{1}{V_e} - \frac{1}{f_0 + f_e + l}$$

$$\frac{1}{V_e} = \frac{f_0 + f_e + l - f_e}{f_e(f_0 + f_e + l)}$$

$$\frac{1}{V_e} = \frac{f_0 + l}{f_e(f_0 + f_e + l)}$$

$$V_e = \frac{f_e(f_0 + f_e + l)}{f_0 + l}$$



கண் வளையத்தின் விட்டம் d_1 ஆகவிருந்தால்

கண் வளையத்தின் விட்டம் = விம்பத் தூரம்
பொருள் வில்லையின் விட்டம் பொருட் தூரம்

$$\frac{d_1}{d} = \frac{f_e(f_0 + f_e + l)}{f_0 + l}$$

$$d_1 = \frac{df_e}{f_0 + l}$$

$$\alpha' = \frac{h''}{D}$$

$$\frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\frac{h''}{D}}{\frac{h'}{f_0}}$$

$$\frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{h''}{h'} \times \frac{f_0}{D}$$

$$\frac{h''}{h'} = M_e \text{ கண் வில்லையின் உருப்பெருக்கம்}$$

$$\text{கண் வில்லைக்கு } \frac{1}{f} = \frac{1}{V} - \frac{1}{u}$$

(IV) $l = 2\text{cm}$ ஆகவுள்ள போது

$$\text{விம்பத் தூரம் } V_0 = 252 \text{ cm} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

பொருள் வில்லைக்கு

$$-\frac{1}{250} = -\frac{1}{252} - \frac{1}{u}$$

$$u = 31.5 \text{ km}$$

VI) வழமையான செப்பஞ் செய்கையில்

$$-\frac{1}{f_e} = \frac{1}{v_e} - \frac{1}{u_e}$$

$$\frac{v_e}{f_e} = 1 - M_e$$

$$M_e = \left(1 + \frac{v_e}{f_e}\right)$$

$V_e = D$ ஆகும் போது

$$M_e = \left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$$

$$M_1 = \left(1 + \frac{D}{f_e}\right) \frac{f_0}{D}$$

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{f_0}{f_e} \div \left(1 + \frac{D}{f_e}\right) \frac{f_0}{D}$$

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{D}{f_e + D}$$

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{25}{10 + 25}$$

$$\frac{M_2}{M_1} = 0.71$$

VI) வழமையான செப்பஞ் செய்கையில் கண் வலையத்தில் காணப்படும் விம்பத் தூரம்

$$\text{கண்வில்லைக்கு } \frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \text{ பிரயோகிப்பதால்}$$

$$-\frac{1}{f_e} = \frac{+1}{v_e} - \frac{1}{f_e + f_0}$$

$$\frac{1}{260} - \frac{1}{10} = \frac{1}{v_e}$$

$$v_e = \frac{260}{25}$$

$$\frac{d_2}{d} = \frac{260}{25 \times 260}$$

$$d_2 = \frac{d}{25}$$

வழமையற்ற செப்பஞ் செய்கையில் பொருட்தூரம்

$$\frac{-1}{f_e} = \frac{1}{D} - \frac{1}{u_e}$$

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{25} = \frac{1}{u_e}$$

$$u_e = \frac{50}{7}$$

பொருள் வில்லையிலிருந்து கண்வில்லைக்கு உள்ள தூரம்

$$f_0 + u_e = 250 + \frac{50}{7}$$

$$f_0 + u_e = \frac{1800}{7}$$

$$f_0 + u_e = 257.1 \text{ cm .}$$

V) கண்வலையத்திற்கு உள்ள தூரம்

$$\frac{-1}{10} = \frac{1}{v} - \frac{7}{1800}$$

$$v = \frac{1800}{173}$$

$$\frac{v}{u} = \frac{d_3}{d}$$

$$d_3 = \frac{v}{u} d \text{-----} \textcircled{2}$$

$$d_3 = \frac{1800}{173} \times \frac{7}{1800} d$$

$$d_3 = \frac{7}{173} d$$

$$\textcircled{2} / \textcircled{1} \frac{d_3}{d_2} = \frac{d}{25} \times \frac{173}{7d}$$

$$\frac{d_3}{d_2} = 0.9 .$$

- I) அயனாக்கமடைந்த அனூச்சக்தியினை ஒளியாக காலலடையச் செய்து புவி காந்த புலத்தினுள் சுருள் வடிவப் பாதையில் பயணிப்பதாலாகும்.
- II) அயனாக்கமடைந்த அனுவானது வெளிவிடும் ஒளியானது வளிமண்டலத்தினுள் ஏற்படுத்தும் glittering Aurora மூலமாகும்.
- III) சூரிய புயலின் காரணமாக உருவாகும் ஏற்றம் பெற்ற துணிக்கைகள் 400000 ms^{-1} வேகத்தில் புவிகாந்த புலத்தில் சஞ்சரிக்கும் அயனாக்கமடைந்த அனுவடன் ஒன்ற சேர்வதால் glittering தன்மையானது அதிகரிக்கும்.
- IV) அயனாக்கமடைந்த ஓட்சிசன் மேலதிகமாகக் காணப்பட்டு Aurora உருவாகியுள்ளது. ஓட்சிசன் Excited அடையும் போது பச்சைநிற ஒளி காலலடைவதால்.
- V) அயனாக்கமடைந்த அனூ உயர் சக்தி மட்டத்தில் காணப்படுகிறது. அவை சக்தியினை காலல் செய்தவாறு கீழ் சக்தி மட்டத்திற்கு செல்லும் போது காலல் சக்தியானது தோற்ற ஒளியாக வெளியேறுகிறது.
- VI) ஓட்சிசனின் வேகம்

$$V_{O_2} = \sqrt{\frac{3 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 300}{2.6 \times 10^{-26}}}$$

$$V_{O_2} = 6.91 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$$

- V) நைதரசனின் வேகம்

$$V_{N_2} = \sqrt{\frac{3 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 300}{2.3 \times 10^{-26}}}$$

$$V_{N_2} = 7.35 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$$

(vii) $E = \frac{3}{2} KT$

$$E = \frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 300$$

$$E = 6.21 \times 10^{-21} \text{ J}$$

- (viii) காந்த புலத்திற்கு நிலைக்குத்தான கூறு

$$v \sin 30$$

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

$$r = \frac{mv \sin 30}{Bq}$$

$$r = \frac{2.6 \times 10^{-26} \times 6.91 \times 10^2 \times \frac{1}{2}}{6 \times 10^{-5} \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$r = 93.6 \text{ cm}$$

$$(ix) \quad V = \frac{2\pi r}{T}$$

$$T = \frac{2\pi r}{V}$$

$$T = \frac{22}{7} \times \frac{2 \times 0.936}{6.91 \times 10^2}$$

$$T = 8.5 \times 10^{-3} \text{ s}$$

$$(x) \quad S = ut$$

$$S = u \cos 30 \times T$$

$$S = 6.91 \times 10^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8.5 \times 10^{-3}$$

$$S = 5.1 \text{ m .}$$

$$(xi) \quad r = \frac{mv \sin \theta}{Bq}$$

$$r = \frac{2.7 \times 10^{-28} \times 4 \times 10^5 \times \frac{1}{2}}{6 \times 10^{-5} \times 4.8 \times 10^{-19}}$$

$$r = 1.875 \text{ m .}$$

ஆரை அதிகரிப்பதால் Aurora உருவாகும் வளையங்களில் சுருள்வடிவப் பாதையின் அகலம் அதிகரிக்கும்.

$$(xii) \quad E = hf$$

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{hc}{E}$$

$$\lambda = \frac{6.64 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2.23 \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$\lambda = 5583 \text{ \AA}$$

ஓட்சிசன் Excited ஆகும் போது வெளிவிப்படும் ஒளி பச்சை நிறமாகும்.

a) மீள்தன்மை உடைய திரவியமானது மீள்தன்மை விகிதசம எல்லையிற்கும் பயணிக்கின்றது.விகிதசம எல்லையை தொடர்ந்து மூலக்கூறு படைகளுக்கு மேல் படைகள் வழக்கத் (slide) தொடங்கும்.அது Plastic Flow என விபரிக்கப் படுகிறது.பிரயோகிக்கப்பட்ட விசையானது விடுவிக்கப்படும் போது நீட்சியானது எஞ்சியிருப்பது இதனாலேயே.

$$b) I) \frac{F}{A} = \frac{Ye}{l} \text{ (A இன் மீதான Agglomeration)}$$

$$e = \frac{Fl}{YA} \text{ (B மற்றும் C உலோக முகிகளின் நிறை A முகியின் மீது செயற்படுகிறது)}$$

$$e = \frac{24000 \times 40 \times 10^{-2}}{3 \times 10^7 \times 40 \times 40 \times 10^{-4}}$$

$$e = 2mm$$

(ii) எடுகோள் : அந்தந்த உலோக முகியின் நிறையின் காரணமாக அவற்றுக்கு கீழாக Agglomeration நிகழ்வதில்லை என கருதுதல்)

III) A மற்றும் B உலோக முகிகளின் முழு உயரம் 100 cm ஆகவிருந்தாலும் உண்மையில் 99.5 cm ஆகும்.இரண்டினதும் 0.5cm ஆகும்.

$$B \text{ இல்} = (5mm - 2mm)$$

$$E = 3mm$$

IV) B இன் யங்கின் மட்டு $Y = \frac{Fl}{eA}$

$$Y_B = \frac{12500 \times 60 \times 10^{-2}}{60 \times 60 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^{-3}}$$

$$Y_B = 6.94 \times 10^6 Nm^{-2}$$

V) A இல் சேமிக்கப்படும் சக்தி

$$E_A = \frac{1}{2} kx^2 \text{ இன் படி} = \frac{1}{2} \left(\frac{YA}{l} \right) e^2$$

$$E_A = \frac{1}{2} \times \frac{40 \times 40 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^7 \times (2 \times 10^{-3})^2}{40 \times 10^{-2}}$$

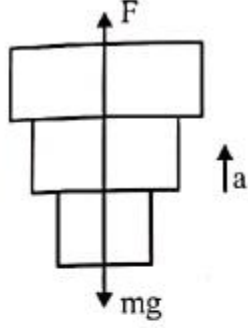
$$E_A = 24 j$$

B இல் சேமிக்கப்படும் சக்தி

$$E_B = \frac{1}{2} \times \frac{125}{18} \times \frac{10^6 \times 60 \times 60 \times 10^{-4} (3 \times 10^{-3})^2}{60 \times 10^{-2}}$$

$$E_B = 18.75J$$

(c) (i)

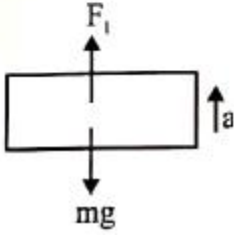


$$F = ma \text{ ஓதலி}$$

$$40800 - 34000 = 3400 a$$

$$a = 2ms^{-2}$$

(ii)



சுயாதீனமான சந்தர்ப்பத்தில்

F₁ உலோக முகியின் மீது விளையுள் விசை மேல் நோக்கி

$$F_1 - mg = ma \text{ (உலோக முகி A)}$$

$$F_1 = m(g + a)$$

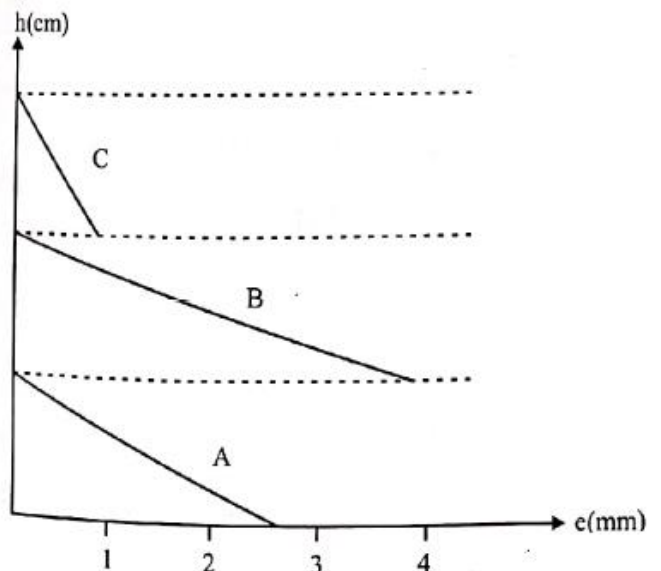
F₁ விசைக்கு சமமான விசையொன்று முகி B மீது முகி C இனால் உருவாக்கப் படுகிறது.

$$F_1 = 1250(10 + 2)$$

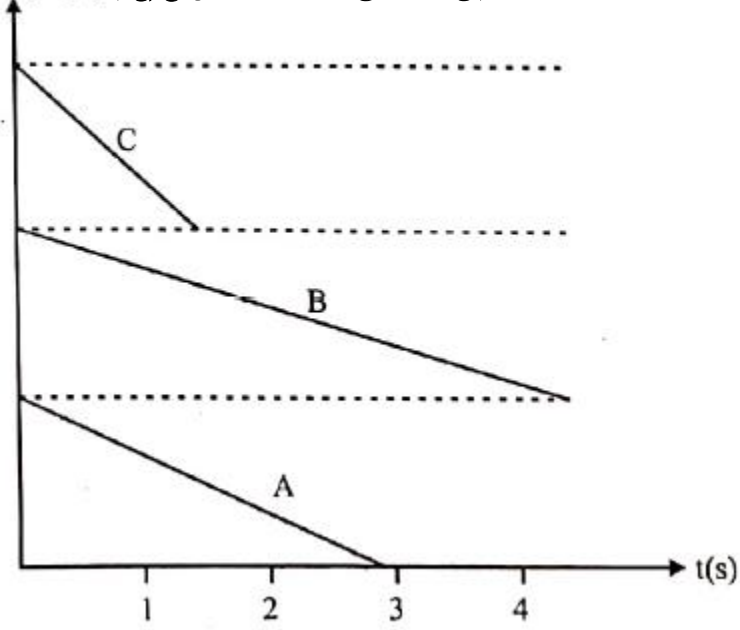
$$F_1 = 15000N$$

(iii) மேல் நோக்கி ஆர்முடுகலில் பயணிக்கும் போது முகிகள் மூன்றின் மீதும் கீழ் நோக்கி செயற்படும் அழுத்த விசை அதிகரிக்கும். அதாவது முகிகளின் மீது அழுத்தம் அதிகரிக்கும். எனவே சேமிக்கப்படும் விகாரச் சக்தியும் அதிகரிக்கும். இச்சக்தியானது அதிகரிப்பது தொகுதியின் மீது மேல் நோக்கி ஆர்முடுகலடைவதனால் உருவாகும் விசையின் மூலம் வேலை செய்யப்படுவதாலாகும்.

(iv)



(V) h(cm) .(ஆர்முடுகலில் இயங்கும் போது)



9) A

i) a) சுற்றிற்காக

$$R_{\text{சமவலு}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{9+6}{90}$$

$$R_{\text{சமவலு}} = 6\Omega$$

எடுகோள்- வோல்ற்றுமானி இலட்சியமானப் படியால் வோல்ற்றுமானியினூடாக மின்னோட்டம் பாயாது. எனவே தடைகள் இரண்டினையும் சமாந்திர வடிவில் வோல்ற்றுமானியினால் புள்ளிகளில் அழுத்தத்தை மட்டும் வாசிக்கும்.

b) சுற்றிற்கு

$$R_{\text{சமவலு}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{15} = \frac{5+4}{60}$$

$$R_{\text{சமவலு}} = 6.67 \Omega$$

$$(ii) E = (6 + r)I_1$$

$$I_1 = \left(\frac{E}{6+r} \right)$$

$$E = \left(\frac{20}{3} + r \right) I_2$$

$$I_2 = \left(\frac{3E}{20+3r} \right)$$

(iii) a) சுற்றிற்கு

$$\left. \begin{aligned} V_{EP} &= \left(\frac{20E}{20+3r} \right) I_3 \\ V_{CQ} &= \left(\frac{20E}{20+3r} \right) I_4 \end{aligned} \right\} ..$$

$$V_1 = V_{EP} - V_{CQ}$$

$$V_1 = \left(\frac{20}{20+3r} \right) (I_3 - I_4)$$

b) சுற்றிற்கு

$$\left. \begin{aligned} V_{EP} &= \left(\frac{20E}{20+3r} \right) I_3 \\ V_{CQ} &= \left(\frac{20E}{20+3r} \right) I_4 \end{aligned} \right\} .$$

$$V_1 = V_{EP} - V_{CQ} \text{ என்பதால்}$$

$$V_1 = \left(\frac{20}{20+3r} \right) (I_3 - I_4)$$

b) சுற்றிற்கு

$$V_{EF} = E - rI_2$$

$$V_{EF} = E - \frac{3rE}{(20+3r)}$$

$$V_{EF} = \frac{20E}{20+3r}$$

$$(iv) \left. \begin{aligned} V_{AP} &= \left(\frac{6E}{6+r} \right) \frac{I_1}{l} \text{-----} \textcircled{1} \\ V_{CQ} &= \left(\frac{6E}{6+r} \right) \frac{I_2}{l} \text{-----} \textcircled{2} \end{aligned} \right\}$$

1) - 2)

$l = 1$ என்பதால்

$$V_1 = \left(\frac{6E}{6+r} \right) (I_1 - I_2)$$

$$(v) V_1 = \left(\frac{6E}{6+r} \right) (I_1 - I_2)$$

$$144 = \left(\frac{6E}{6+r} \right) (60 - 44) \times 10^{-2}$$

$$144 = \frac{6E}{6+r} \times 16$$

$$2E = 18 + 3r$$

$$V_2 = \left(\frac{20E}{20+3r} \right) (I_3 - I_4) \times 10$$

$$2.4 = \frac{20E}{20+3r} (66 - 40) \times 10^{-2}$$

$$6(20 + 3r) = 13E$$

$$13E = 120 + 18r$$

$$\textcircled{1} \times 6 \quad 12E = 108 + 18r$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{3}$$

$$E = 12V$$

$$r = 2\Omega$$

VI) இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் மின்னோட்டம்

$$I_1 = \frac{E}{6+r} = \frac{12}{8} = 1.5A$$

$$I_2 = \frac{3 \times 12}{26} = \left(\frac{18}{13} \right)$$

a) இல் P_1 ஆகவிருந்தால்

$$P_1 = I^2 R^2$$

$$P_1 = (1.5)^2 \times 6$$

$$P_1 = 13.5W$$

b) இல் P_2 ஆகவிருந்தால்

$$P_2 = I^2 R$$

$$P_2 = \left(\frac{18}{13}\right)^2 \times \frac{20}{3}$$

$$P_2 = 12.8W$$

9 B

a) கொள்ளலவியினூடாக நேர் மின்னோட்டமானது பாய முடியாமல் இருப்பது.

C_1 கொள்ளலவி மூலம் I_B நேர் மின்னோட்டத்தின் பகுதியொன்று பிரதான சைகையினை தரும் பக்கத்திற்கு சென்று I_B மின்னோட்டமானது குறைவடைந்து சந்தி B இல் அழுத்தமானது குறைவடையக் கூடும். அதனை தவிர்த்தவாறு சந்தி B இல் அழுத்தத்தினை மாறிலியாகப் பேனியவாறு டிரான்சிஸ்டரினை கோடல் நிலைமையில் நேர்கோட்டு பிரதேசத்தில் பேனுவதை மேற்கொள்கின்றது.

C_2 கொள்ளலவி I_C மின்னோட்டத்தின் ஒரு பகுதியானது பெய்ப்பிற்கு ஒழுகுவதை தடுத்து சந்தி C இல் அழுத்தத்தினை மாறா பெறுமானத்தில் பேனுவதல்.

C_3 கொள்ளலவியானது மேற்கொள்வது பிரதான சைகை காரணமான உருவாகும் காலல் மின்னோட்டத்தின் I_E ஆடலோட்ட கூறின் சைகையினை புவியுடன் இணைப்பதாகும்.

b) i) எடுகோல் - I_B மின்னோட்டம் அளவிட முடியாத அளவிற்கு சிறியதாகும்.

$$V_B = I(R_1 + R_2)$$

$$I = \frac{V_{CC}}{R_1 + R_2}$$

$$V_B = \frac{V_{CC}}{R_1 + R_2} R_2$$

$$V_B = \frac{12 \times 3.6}{12 + 3.6} = 2.76V$$

$$(ii) V_{BE} = V_B - V_E$$

$$V_E = V_B - V_{BE}$$

$$V_E = 2.77 - 0.7$$

$$V_E = 2.07V$$

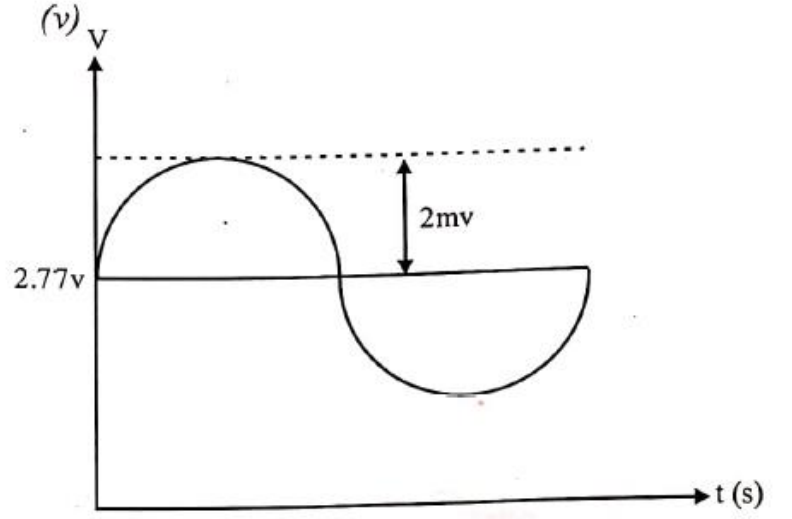
$$(iv) V_{CC} = I_C R_C + V_{CE} + I_E R_E$$

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C (R_C + R_E)$$

$$V_{CE} = 12 - 1.03 \times 10^{-3} (4.8 + 2) \times 10^3$$

$$V_{CE} = 12 - 7.004$$

$$V_{CE} = 5V$$



$$(iii) I_E = I_C + I_B \text{ என்பதால்}$$

$$I_C \approx I_E$$

$$I_E = \frac{V_E}{R_E}$$

$$I_E = \frac{2.07}{2 \times 10^3}$$

$$I_E = 1.03 \text{ mA}$$

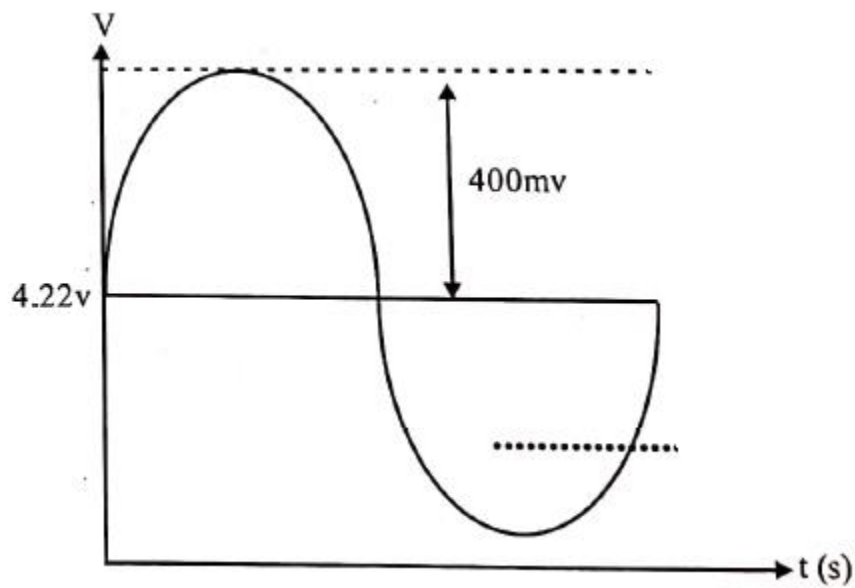
$$I_C = I_E \text{ என்பதால்}$$

(VI) பிரதான சமிஞ்சையின் (Crooked) பெறுமானம்

$$V_P = \frac{V_O}{V_{in}}$$

$$200 = \frac{V_O}{2}$$

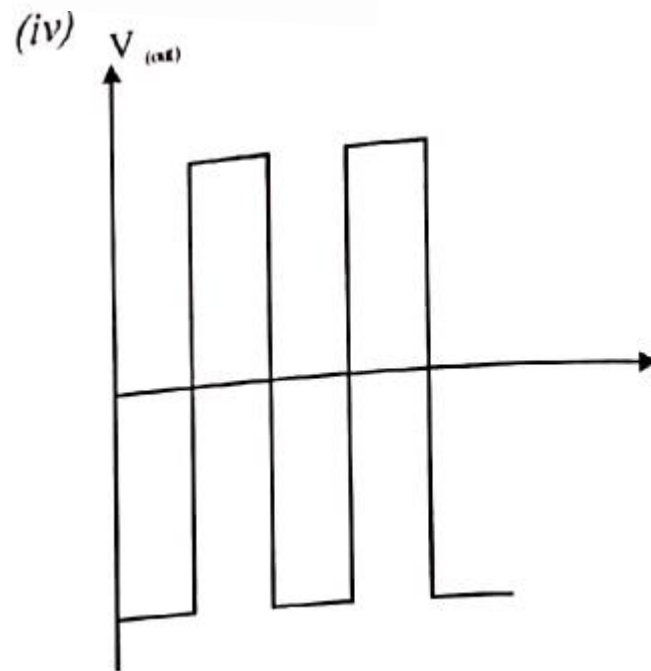
$$V_O = 400 \text{ mV}$$



$$(iii) I_C R_C = 5$$

$$I_C = \frac{5}{4} \times 10^{-3}$$

$$I_C = 1.25 \text{ mA}$$



$$(c)(i) V_Q = \frac{15}{20} \times 10$$

$$V_Q = 7.5 \text{ V}$$

$$(ii) 3V_{CE} = 15$$

$$V_{CE} = 5 \text{ V}$$

$$V_P = V_{CE} + I_C R_C$$

$$V_P = 10 \text{ V}$$

10 A

(i) $\lambda = \frac{t}{k}$ என்பதால்

$$\lambda_{\text{அலகு}} = \frac{m}{wm^{-1}k^{-1}}$$

$$\lambda_{\text{அலகு}} = \frac{m}{kgm^2s^{-3}k^{-1}}$$

$$\lambda_{\text{அலகு}} = s^3Kkg^{-1}m^{-1}$$

II) உறுதி நிலையை எய்திய பின் நியம் வெப்ப தடையானது உள்ளவாறு மாதிரியினூடாக பாயும் விகிதத்திற்கு சமமான விகிதத்தில் வெப்பத் தடையினைக் காண வேண்டிய மாதிரியினூடாகவும் வெப்பம் பாய்வதற்கு இடமளித்து நியம சமன்பாட்டினை பிரயோகிப்பதற்காக.

(iii) $\lambda = \frac{t}{k}$

$$\lambda = \frac{6 \times 10^{-3}}{0.04}$$

$$\lambda = 0.15s^3Kkg^{-1}m^{-1}$$

(iv) $Q = \frac{A(\theta_1 - \theta_2)}{\lambda}$

$$Q = \frac{1(42 - 40)}{1.2}$$

$$Q = 1.66w$$

(v) $\frac{5}{3} = \frac{(40 - 24.5)}{\lambda}$

$$\lambda = 9.3 \text{ to } 9.3 \text{ to } 9.3$$

(vi) $Q = \frac{A(\theta_1 - \theta_2)}{\lambda}$

$$Q = \frac{4 \times 5(20 - 10)}{9.3}$$

$$Q = 21.51w$$

VII) வாசிப்பு பிழையாகும். ஏன் என்றால் வெப்பமானிகளின் வெப்பநிலையானது உறுதி நிலை அடைந்து, மாதிரியினூடாக வெப்ப பாய்ச்சல் விகிதமானது மாறிலியாக வேண்டும். உறுதிநிலையில் கோளின் வழியே வெப்பமானது பாயும் விகிதத்திற்காக பிரயோகிக்கப்படும் தொடர்பானது பிரயோகிக்கப்பட்டு வெப்பத் தடையானது கணிப்பிடப்படுவதால்.

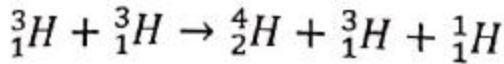
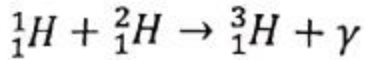
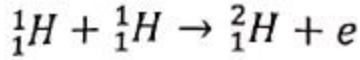
VIII) சக்தி காப்பு கோட்பாடு. : உறுதிநிலையில் எல்லா குறுக்கு வெட்டு முகத்தினூடாகவும் ஒரே நேரத்தில் பாயும் சக்தியினை மாறிலியாகப் பேனிக் கொள்வதன் மூலம் இக் கணிப்பீடானது மேற்கொள்ளப் படுகின்றது.

IX) துணி மாதிரிகளின் மேற்பரப்புகள் ஒன்றோடொன்று நன்றாக தொடுமாறு, உறுதி நிலையில் கடத்தி கோளொன்றின் வழியே வெப்பமானது பாயும் விதத்தில் பாய்ச்சலடைய செய்வதற்கு.

10 B

1) உயர் வெப்பநிலையில் (6000 °C) அணுக் கருக்கள் ஒன்று சேர்ந்து பாரிய சக்தியினை வெளிவிட்டு புதிய அணுக் கருவினை உருவாக்குவது உருகல் தாக்கமாகும்.

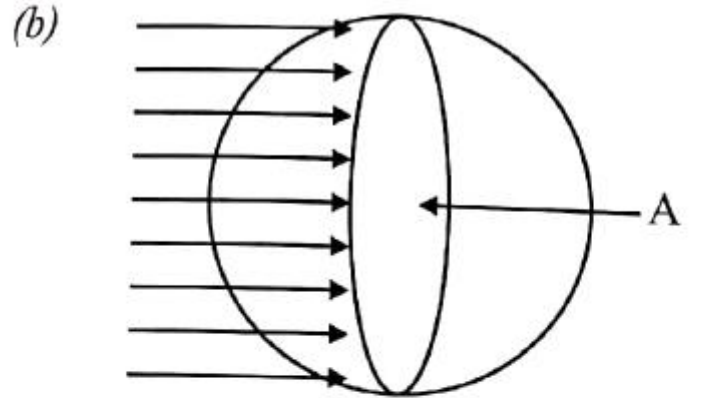
உதாரணம் - சூரிய தாக்கம் (Solar Reaction)



$$(ii)(a) E = A\sigma T^4$$

$$E = 4\pi R_s^2 \sigma T^4$$

C) இந்த கதிர்ப்பினால் கிரகங்களின் வெப்பநிலை T_m வரைக்கும் அதிகரிக்கம். இவ் விகிதத்திலேயே கதிரகள் காலப்படுகின்றன என கருதும் போது



$$E_m = \frac{E}{4\pi R^2} \times \pi R_m^2$$

$$E_m = \frac{4\pi R_s^2 \sigma T^4 \times \pi R_m^2}{4\pi R^2}$$

$$E_m = \frac{\pi R_s^2 \sigma T^4 \times R_m^2}{R^2}$$

$$A\sigma eT_m^4 = \frac{\pi R_s^2 T_s^4 \sigma R_m^2}{R^2}$$

$$4\pi R_m^2 \sigma e T_m^4 = \frac{\pi R_s^2 T_s^4}{R^2}$$

$$4eT_m^4 = \frac{R_s^2 T_s^4}{R^2}$$

$$e = 1$$

$$T_m = T_s \sqrt{\frac{R_s}{2R}} \text{ ஆகும்.}$$

$$(d) T_m = 6000 \sqrt{\frac{7 \times 10^8}{2 \times 2.3 \times 10^{11}}}$$

$$T_m = 234 \text{ K .}$$

$$(iii)(a) E_K = hf - \phi$$

$$E_K = \frac{6.64 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{540 \times 10^{-9}} - 1.9 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$E_K = 6.6 \times 10^{-20} \text{ .}$$

b) செக்கன் ஒன்றிற்கு தேவையான இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை N

EN = P என்பதால்

$$\frac{60}{100} \times 6.6 \times 10^{-20} N = 4 \times 10^3$$

$$N = 1.01 \times 10^3 \text{ .}$$

(c) $\lambda T = C$ ஐஸ்டீன் (என்பதால்)

$$T = \frac{3 \times 10^{-3}}{540 \times 10^{-9}}$$

$$T = \frac{1}{18} \times 10^5$$

$$T = 5555 \text{ K}$$

d) வின்சின் இடப்பெயர்ச்சி தத்துவத்தினை சக்தி பொதியிற்கு பிரயோகிக்க முடியாது. அது பிரயோகிக்கக் கூடியது வெப்பமேறிய பொருளொன்றிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் கதிர்களுக்காகும். இப் பெறுமானத்திலிருந்து எடுக்கப்படுபடும் வாசிப்பானது ஒளியினை வெளிவிடும் பொருளொன்றின் வெப்பநிலையாகும். ஒளி போட்டோனின் வெப்பநிலையல்ல.

$$(e) \frac{1}{2} mu^2 = 6.6 \times 10^{-20}$$

$$u^2 = \frac{13.2 \times 10^{-20}}{9.1 \times 10^{-31}} = 1.45 \times 10^{-11}$$

$$u = 3.8 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$$