



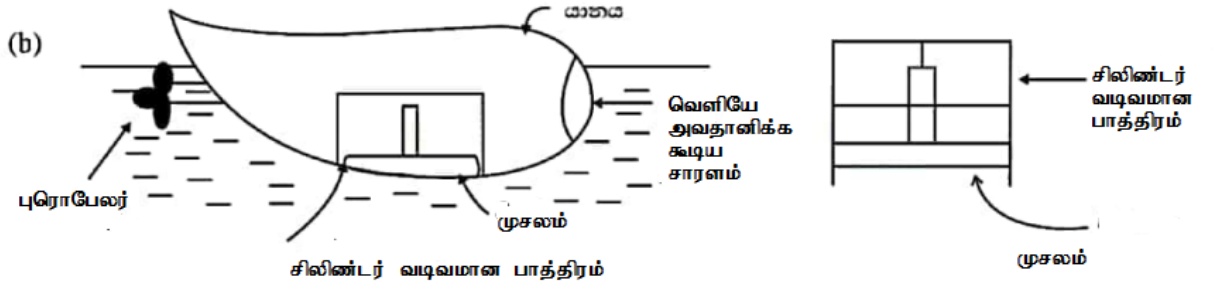
සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව  
சபரகமவ மாகாண கல்வித் திணைக்களம்  
Sabaragamuwa Provincial Department of Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2023  
General Certificate of Education (Advanced Level) Examination - 2023

භෞතික විද්‍යාව II  
Physics II

01 S II

- 5) (a) i) திரவமொன்றில் பொருளொன்று அமிழ்ந்து மிதப்பதற்கான தேவையினை குறிப்பிடுக.  
ii) திணிவு  $M$  உடைய பொருளொன்று அடர்த்தி  $\rho$  உடைய திரவத்தினுள் அமிழ்ந்து மிதக்கும் சந்தர்ப்பத்தில்  $M, \rho$  மற்றும்  $V$  ஆகியவற்றிடையேயான தொடர்பனை தருக.



மேலே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஓடத்தினுள் காணப்படும் சிலிண்டர் வடிவமான பாத்திரத்தினுள் நன்றாக தொடுகையிலுள்ளவாறு பொறிமுறை முசலமொன்று மேல் கீழாக பயணிக்க விடப்படுவதன் மூலம் சிலிண்டர் வடிவமான பாத்திரத்தினுள் கனவளவினை வேறுபடுத்தக் கூடியதாக உள்ளதோடு, அதன் மூலம் அதனுள் நீர் மட்டத்தை வேறுபடுத்தக் கூடியதாகவும் உள்ளது. மேலதிக தொகுதியொன்றினை உபயோகித்து ஓடம் மற்றும் சிலிண்டர் ஆகியவற்றினுள் வளி அழுக்கம் வளிமண்டல அழுக்கத்திற்கு எப்போதும் சமமாகுமாறு பேணப்படுகிறது.

(கீழே கணப்பீட்டிற்கு கடல் நீரின் அடர்த்தி  $10^3 \text{ Hg m}^{-3}$  என எடுக்குக)

- i) ஓடத்தின் முன்கனவளவு  $2 \text{ m}^3$  ஆகவிருந்தால் கடலில் அமிழ்ந்து மிதக்கும் போது அக்கனவளவின்  $\frac{1}{20}$  ஆனது கடல் மட்டத்திற்கு மேலாகக் காணப்படுமாறு மிதக்கின்றதாயின் ஓடத்தினுள் உள்ளடங்கியுள்ளவற்றின் அடர்த்தியினைக் காண்க. (இங்கு முசலமானது அதன் ஆகக் தாழ்வான நிலையில் காணப்படுகிறது என கருதுக)
- ii) முசலத்தின் கு.வெ.மு.பரப்பு  $0.5 \text{ m}^2$  ஆகவிருந்தால் பாத்திரத்தினை கடலினுள் முழுகச் செய்வதற்கு முசலத்தினை உயர்த்த வேண்டிய உயரத்தினைக் காண்க.

III) கடலின் அடியிலிருந்து பாதுகாப்பானவாறு அதனால் (முசலம்) மேலே கொண்டு வரக் கூடிய ஆகக் கூடிய திணிவினைக் காண்க.

IV) கடலின் அடியிலிருந்து பெறப்பட்ட Sample கள் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்ட பின் அதனை மேல் நோக்கி பயணிக்கச் செய்வதற்கு  $0.025\text{cm}^3$  அளவு நீரானது வெளியேற்றப்பட வேண்டும் என கண்டறியப்பட்டிருந்தால் sample களின் திணிவினைக் காண்க.

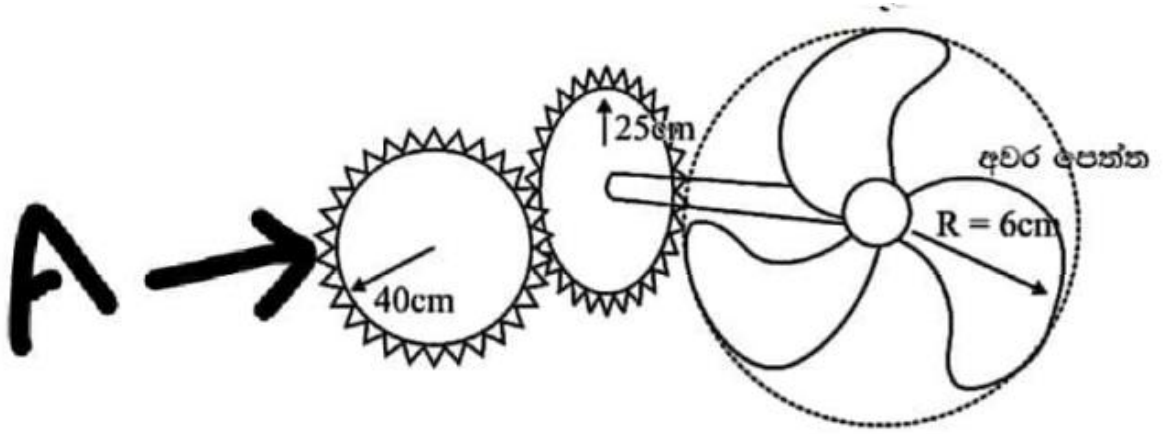
c) ஓடமானது 500m ஆழமான கடலின் அடியில் காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தினைக் கருதுக.

I) முசலத்தின் மீதான மேலதிக அழுக்கத்தைக் காண்க.

II) முசலத்தின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் மேலதிக விசையினைக் காண்க.

III) அதிலிருந்தோ அல்லது வேறு முறையிலோ 500m ஆழத்தில் 25kg Sample இனை ஏற்றிக் கொண்டுள்ள உபகரணத்தை கடல் மட்டம் வரை பயணிக்கச் செய்வதற்கு முசலத்தினால் செய்ய வேண்டிய ஆகக் குறைந்த வேலையினைக் காண்க.

d) I) ஓடத்தின் புரோப்பெலர் ஆனது கீழே உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளது.(பரிமாணத்திற்கு வரையப்படவில்லை)



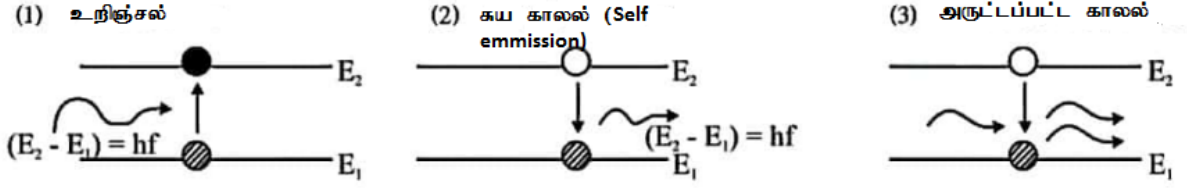
உருவிற காட்டப்பட்டுள்ள தரவுகளை உபயோகித்து பற்சில்லு A ஆனது நிமிடம் ஒன்றிற்கு 31.25 சுற்றுக்கள் (r.p.m.) என்ற கோண வேகத்தில் சுழல்கின்றதாயின் Propeller Blade இனால் வட்டவடிவ கு.வெ.மு. இனை உடைய நீர் நிரலினை பின்னோக்கி தள்ளுகின்றது என கருதி ஓடத்திற்கு முன்னால் உருவாகும் உந்து விசையினை (Thrust force) காண்க.

(Propeller மூலம் கடல் நீரிற்கு வழங்கப்படும் சராசரி வேகமானது அதன் தொடலி வேகத்தின் அரைவாசி என கருதுக.  $\pi=3$  என கருதுக)

ii) மேற்குறிப்பிட்ட உந்துகை விசையின் கீழ் ஓடமானது கிடையாக  $10\text{ms}^{-1}$  என்ற சீரான வேகத்தில் முன்னோக்கிப் பயணிக்கும் போது இயந்திரத்தின் வலுவினைக் காண்க.

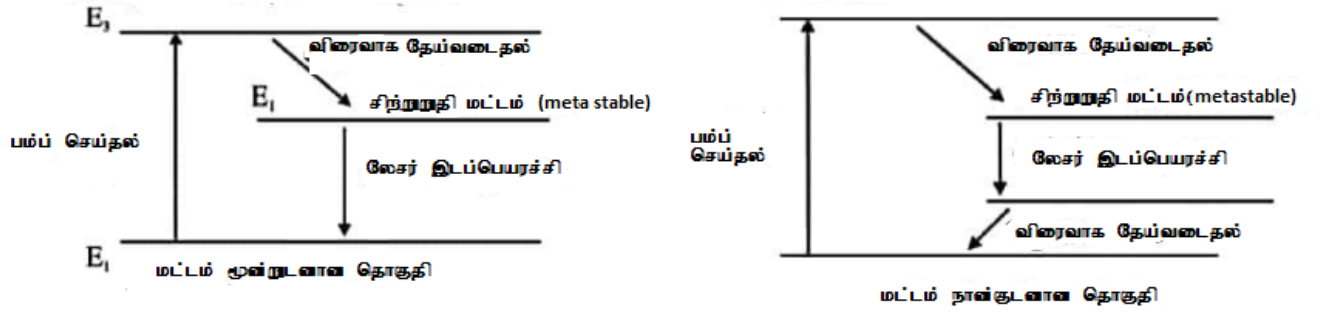
6) லேசர் என்பது அருட்டப்பட்ட கதிர்களின் காலலினால் ஒளியின் விரியல் என்பதை மடித்து காட்டுவதாகும். (Light amplification by stimulated Emission of Radiation)

லேசர் கற்றையினை படவிடுதல் பிரதானமாக 3 செயற்பாடுகளின் கீழ் நிகழ்கின்றது.



லேசர் ஒளியினை உருவாக்குவதற்கு பொருத்தமான வேசர் ஊடகமொன்று (திரவியம்) காணப்படல் வேண்டும். லேசர் ஊடகத்திற் காணப்படும் அணுக்கள் setting அடைந்தபின் சுய-காலல் மற்றும் அருட்டப்பட்ட காலல் ஆகிய இரு செயற்பாடுகளினாலும் புவி நிலையினை (உறுதி நிலை) அடைகின்றது.

லேசர் ஒளியினை உருவாக்குவதில் அருட்டப்பட்ட காலலானது உதவி புரிகின்றது.



மேலே காட்டப்பட்டுள்ள மட்டம் மூன்றுடனான தொகுதியினைக் கருதும் போது அணுக்களை உருவாக்குதல் பம்ப் செய்தல் (சுவாலை லாம்பானது உபயோகிக்கப் படுகிறது.  $E_3$  சக்தி மட்டத்தில் காணப்படும் அணுக்கள் விரைவான தேய்வடைதலுக்கு உட்பட்டு  $E_2$  வரை அடைவதோடு  $E_2$  சக்தி மட்டத்தில் அவை குறிப்பிடத்தக்க ( $1\text{ms}$  அளவில்) காலம் தங்கியிருக்கும். அதனை சிற்றுறுதி மட்டம் (metastable level) என அடையாளப்படுத்தப் படுகின்றது. பின்னர் அவை  $E_1$  மட்டத்தினை அடைகின்றன, அது லேசர் செயற்பாடாகின்றது. சிற்றுறுதி (metastable) மட்டத்தில் காணப்படும் போது லேசர் ஊடகத்தில் படுகின்ற  $(E_3 - E_1)$  சக்தி உடனான போட்டோனிற்கு அவ்வனுவானது  $E_2$  மட்டத்திலிருந்து  $E_1$  மட்டத்தின் மீது வீழ்வதற்கு அருட்ட முடியும். இங்கு  $(E_2 - E_1)$  சக்தியுடனான போட்டோனானது காலல் செய்யப்படுகின்றது. லேசர் இடப்பெயர்ச்சியின் முக்கிய சிறப்பியல்பானது, கீழ் சக்தி மட்டத்திற்கு வீழ்வதை அருட்டுவதற்காக உபயோகிக்கப்படும் போட்டோனானது  $E_2$  இலிருந்து  $E_1$  மட்டத்திற்கு வீழ்வதால்

உருவாகும் போட்டோன் ஒரே அவத்தையில் காணப்படுவதாகும்.இது இசைவிணைவு (coherence) என அழைக்கப் படுகின்றது.

அருட்டப்பட்ட காலலானது திறனாக (efficient) இருப்பதற்கு சிற்றுறுதி மட்டத்திற் ( $E_2$ ) காணப்படும் அனு கூட்டம் ஆகக் கீழ் மட்டமான ( $E_1$ ) இல் அனு கூட்டத்தினை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.அந்நிலையானது (அடர்த்தி நேர்மாறி) என அழைக்கப்படுகிறது.அவ் அடர்த்தி நேர்மாறியினை 4 மட்டங்கள் உடனான லேசர் ஊடகத்திலும் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.உரு (2) இல் காட்டப் பட்டிருப்பது அவ்வாறான சந்தர்ப்பமாகும்.

பரிவாக்கி ஒன்றினை உபயோகித்து லேசர் இயந்திரத்தில் பயனுள்ள லேசர் கதிர் கற்றையொன்றினை வெளியே கொண்டு வருவதற்கு லேசரினுள் உருவாக்கப்படுகின்ற போட்டோன்களின் எண்ணிக்கையினை விரைவாக அதிகரித்துக் கொள்கின்றது.இச்செயற்பாடானது லேசர் இயந்திரத்தின் இரு பக்கமும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.உயர் தெறிப்படையும் இயல்புடைய ஆடியினால் நிகழ்த்தப்படும் தெறிப்பானது உபயோகித்துக் கொள்ளப் படுகின்றது.தடிப்புக்கள் உடனான லேசர் மற்றும் தொடர் லேசர் என இரு வகைகள் காணப்படுவதோடு குறைவான தடிப்புக் காலத்தினை உடைய லேசரினை உபயோகிப்பதன் மூலம் உயர் வலுவனைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

- லேசர் ஒளியானது உருவாகுவதற்கு காரணமாகவிருக்கும் காலல் செயற்பாடு எது?
- லேசர் ஒளியானது உருவாக்கப் படாமையுக்கு காரணமாகவிருக்கும் காலல் செயற்பாடு வது?
- லேசர் உருவாக்கலில் அத்தியாவசியமான 3 செயற்பாடுகள் எவை?
- வழமையான ஒளி கற்றை சார்பாக லேசர் ஒளி கற்றையிற் காணப்படும் விசேட சிறப்பியல்பு எது?
- சக்தி மட்டங்கள் நான்குடனான தொகுதியானது அதிக செயற்திறனாக இருப்பது ஏன் என்பதை தெளிவுப் படுத்துக.
- மூன்று மட்டங்களுடனான தொகுதியில் ( $E_2 - E_1$ ) = 4.4 eV. உருவாக்கப்படும் லேசர் அலையின் அலை நீளத்தைக் காண்க.  
(ஒளியின் வேகம் -  $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  பிளாங்கின் மாறிலி  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$ ,  $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ )
- மட்டங்கள் 3 உடைய தொகுதியில் சிவப்பு நிற ஒளியினைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு காணப்பட வேண்டிய ( $E_2 - E_1$ ) இன் பெறுமனாம் காண்க.

$$(\lambda_{red}) = 620\text{nm}, C = 10^8 \text{ms}^{-1}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

- லேசர் தடிப்பொன்றின் ஆரை  $1.5 \times 10^5 \text{ m}$ ,  $1 \times 10^{-9} \text{ Sec}$  காலத்தினுள் குவிக்கப்பட்டு  $4 \times 10^5 \text{ J}$  சக்தியினைப் பெற்றுத் தருகின்றதாயின் அதன் செறிவினைக் காண்க.

- மேற்பரப்பிழுவிசையினை வரையறுத்து மேற்பரப்பிழுவிசையின் பரிமாணங்களை தருக.
  - மேற்பரப்பிழுவிசை T ஆகவுள்ள திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ள குமிழின் ஆரை r ஆகவிருந்தால், குமிழினுள் அமுக்கமானது அதற்கு வெளியே அமுக்கத்தினை விட  $\Delta P$  அளவினால் அதிகமாயின்  $\Delta P = \frac{2T}{r}$  என காட்டுக.

iii) உள்ளாரை R உடைய மயிர்த்துளைக் குழாயினுள் மயிர்த்துளை எழுச்சியின் காரணமாக உருவாக்கும் பிறை வடிவத்தின் ஆரை r ஆகும். திரவத்தின் பிறை வடிவம் மற்றும் குழாயின் சுவரிடையேயான கோணமானது  $\theta$  வாக இருந்தால் பிறைவடிவத்தினுள் மற்றும் அதற்கு வெளியே அழுக்க வேறுபாடு  $\Delta P = \frac{2T \cos \theta}{r}$  என எழுத முடியும் என காட்டுக.

b) உள்ளாரை 0.2mm உடைய மயிர்த்துளைக் குழாயொன்று  $70 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$  மேற்பரப்பிழுவிசை ஆகவும்  $1000 \text{ m}^{-3}$  அடர்த்தியினை உடைய திரவத்தினுள் திரவ மேற்பரப்பிலிருந்து 10cm மேலாகக் காணப்படுமாறு அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது.

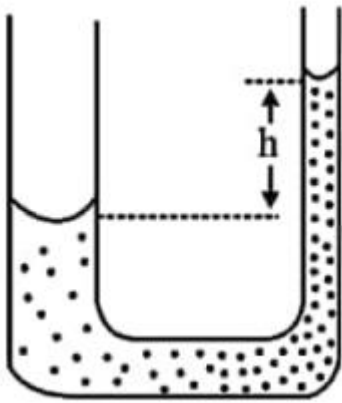
i) மயிர்த்துளைக் குழாய் மற்றும் திரவத்தினிடையே தொடுகைக் கோணம் பூச்சியமாகும். திரவமானது குழாயினுள் எழும் உயரம் எவ்வளவு?

ii) திரவ மட்டத்திற்கு மேலாக மயிர்த்துளைக் குழாயின் உயரத்தினை 8cm ஆகக் குறைத்தால் என்ன நடக்கும்?

iii) மயிர்த்துளைக் குழாயின் மேல் திறந்த முனையினை படிப்படியாக திரவமட்டம் வரைக்கும் கீழிறக்கினால் என்ன நிகழும் என்பதை தெளிவுப் படுத்துக.

iv) தொடுகைக் கோணத்தினை  $60^\circ$  வரை உயர்த்துவதற்கு எதனை மேற்கொள்ள வேண்டும்? அப்போது திரவ மட்டத்திலிருந்து மயிர்த்துளைக் குழாயின் மேல் முனை வரையான உயரம் எவ்வளவாக இருக்கும்.

c) புயங்கள் நிலைக்குத்தாக இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ள U குழாயின் பெரிய புயத்தின் உள்ளாரை R ஆகவும் சிறிய புயத்தின் உள்ளாரை r ஆகும். U குழாயின் பகுதியொன்று நீரினால் நிரப்பப்பட்ட போது உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு புயங்கள் இரண்டிலும் காணப்படும் நீர் நிரல்களிடையேயான உயர வேறுபாட்டினை காட்டுகின்றது. கண்ணாடிபுடன் நீரின் தொடுகைக் கோணம் பூச்சியமாகும்.

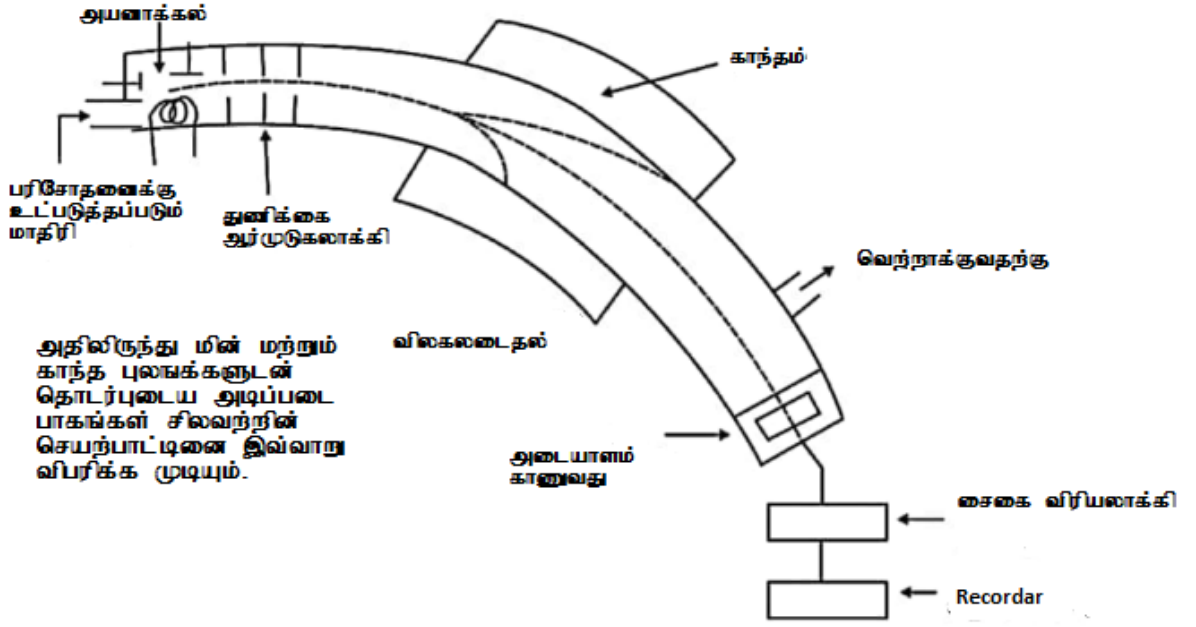


i) புயங்கள் இரண்டிலும் நீர் பிறைவடிவங்களின் ஆரைகள் எவ்வளவு ?

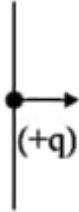
ii) நீர் பிறைவடிவங்கள் இரண்டினதும் இருபக்கங்கள் இடையேயான அழுக்க வேறுபாட்டிற்கான கோவையினை T, R மற்றும் r சார்பில் தருக.

iii) பெரிய புயத்தின் உள்ளாரை 5mm மற்றும் சிறிய புயத்தின் உள்ளாரை 1mm ஆகவும் மற்றும் நீரின் மேற்பரப்பிழு விசை  $70 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$  ஆகவுமிருந்தால் நீர் நிரல்களிடையேயான உயர வேறுபாட்டினைக் காண்க.

- 8) திணிவு திருசியமானியின் (Mass Spectrometer) 5 பிரதான பாகங்கள் கிழே உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



- 1) துணிக்கைகள் ஆர்முடுகலடையும் பகுதியினை கருதும் போது உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தகடுகள் இரண்டிடையே அழுத்த வேறுபாட்டினை பிரயோகிப்பதன் மூலம் அவை ஆர்முடுகலடைகின்றன.

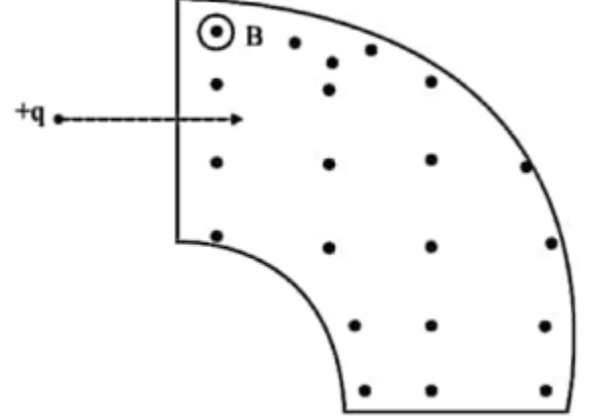


- 1)  $+q$  ஏற்றத்தினை வலது பக்கமாக ஆர்முடுகலடையச் செய்வதற்கு காணப்பட வேண்டிய மின்புலத்தின் திசையினை மேலே தகடுகளை உமது விடைதாளில் வரைந்து அதில் குறிப்பிடுக.
- 2) தகடுகளிடையே அழுத்த வேறுபாடு  $\Delta V$  மற்றும் இடைவெளி  $d$  ஆகவிருந்தால்,  $+q$  ஏற்றம் மற்றும் திணிவு  $m$  உடைய துணிக்கையின் மீது ஆர்முடுகல் (a) இற்கான கோவையினை உய்த்தறிக.
- 3) துணிக்கையானது ஆர்முடுகல் அடையும் பகுதியிற்குப் பின் குழாயிலிருந்து வெளியே வழிபடுத்தப்படும் காந்த பாயம் B உடைய சீரான காந்த புலமானது காணப்படும்

பிரதேசத்திற்குள் பிரவேசிக்கின்றது. அதன் மூலம் வெளிப் படுத்தப்படுவதற்காக விலகலானது நிகழ்கின்றது.

I) B சீரான காந்த புலத்திற்குள் V கதியில் பிரவேசிக்கும் +q ஏற்றத்தின் மீது உருவாகும் விசையிற்கான கோவையினைத் தருக. அவ்விசையின் திசையினை அறிந்து கொள்வதற்கு பிரயோகிக்கப்படும் விதி என்ன?

II) உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு காந்த புலத்திற்குள் வந்தடையும் +q ஏற்றத்தின் மீது விசையின் திசையினைக் கண்டு துணிக்கையின் பயணப் பாதையானது விலகலடையும் முறையினை இவ்வுருவினை உமது விடை தாளில் பிரதியிட்டு அதில் வரைந்து காட்டுக.



III)  $H^+$  அயனின் திணிவினை  $m$  அகவும் ஏற்றத்தினை  $+q$  எனவும் கருதி காந்தபுலம் B இற்குள் பிரவேசிக்கும் கதியானது  $U$  ஆகவிருந்தால் அது இயக்கமடையும் வட்ட வடிவ பாதையின் ஆரை  $r$  இற்கான கோவையினை கோவையினை உய்த்தறிக.

B – காந்த பாய அடர்த்தி

$r$  – ஏற்றமானது இயக்கமடையும் பாதையின் ஆரை

V – ஆர்முடுகலடையும் அழுத்த வேறுபாடு.

IV) ஜதரசனின் சமதானியங்களான H மற்றும் D இற்கான கற்றயன்கள் முறையே  $H^+$  மற்றும்  $D^+$  ஆகும்.  $D^+$  இன் திணிவு  $H^+$  இன் திணிவினைப் போன்ற இரு மடங்காகும். காந்த புலத்துடனான பிரதேசத்தினுள் இயக்கமடையும் பாதையின் ஆரை  $H^+$  இன் ஆரையினை விட அதிகமானதா? அல்லது குறைவானதா? என்பதை கணிப்பீட்டின் மூலம் காட்டுக.

V)  $O_2$  வாயுவானது அயனாக்கமடையும் போது  $O^{2-}$  உருவாகின்றது. ஓட்சிசனின் சமதானியங்கள் பற்றிய ஆய்வினை மேற்கொள்வதற்கு மேற்குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் மேற்கொள்ள வேண்டிய மாற்றங்கள் எவை?

VI) ஏற்றமொன்றின் திணிவின்  $\frac{(m)}{(e)}$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் காணப்பட ஏற்றம்  $= \frac{Br^2}{V}$

முடியும் என தரப்பட்டுள்ளது.இங்கு B- காந்த பாய அடர்த்தி, r - இயக்கமடையும் வட்டத்தின் ஆரை மற்றும் V- ஆர்முடுகலடையும் அழுத்த வேறுபாடு.

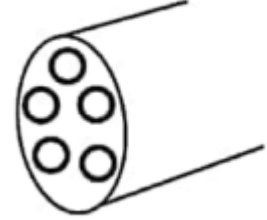
இலத்திரன் ஒன்றிற்கு  $\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11} \text{ Ckg}^{-1}$  என கருதி, 100V அழுத்த வேறுபாடுடைய தகடுகளிடையே ஆர்முடுகலடையச் செய்து 1m வட்டத்தில் இயக்கமடையச் செய்வதற்கு இருக்க வேண்டிய காந்த பாய அடர்த்தியினைக் காண்க.

9) A)

மின்னுற்பத்தி நிலையத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின் சக்தியானது தொலைவிலுள்ள கிராமங்களுக்கு மற்றும் தொழிற்சாலைகளுக்கு கடத்தப்படுவது உயர் வோல்ற்றளவிலாகும்.இங்கு மின்னுற்பத்தி நிலையத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சக்தியானது படிசுற்று நிலைமொற்றியினால் உயர் அழுத்தமாக்கப்பட்டு உயர் அழுத்த வேறுபாடு மற்றும் குறைவான மின்னோட்டத்தின் கீழ் கடத்தப்பட்டு உப மின்நிலையங்களில் படி குறைப்பு நிலைமாற்றிகளால் அழுத்தமானது குறைக்கப்பட்டு வீடுகள் தொழிற்சாலை களுக்கு விநியோகிக்கப்படுகிறது.

a) மின்சக்தியானது கடத்தப்படும் போது உயர் அழுத்தம் மற்றும் குறைவான மின்னோட்டமாக கடத்தப்படுகின்றது.அதற்கான காரணத்தை தெளிவுப் படுத்துக.

b) கம்பிகளின் வெப்பநிலை  $20^\circ\text{C}$  மற்றும் தடைத்திறன்  $2 \times 10^{-8}$  கு.வெ.மு. பரப்பு மற்றும் கு.வெ.மு.பரப்பு  $2\text{cm}^2$  ஆகவுள்ள சமாந்திரமான கம்பிகள் 5 உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தனியொரு கம்பியாக மூட்டப்பட்டு 40km தூரத்திற்கு மின்சாரமானது கடத்தப்படுகிறது.மின்சாரமானது கடத்தப்படும் போது மின்னோட்டம் 50A ஆகும்.



i) கடத்தும் கம்பிகளின் தடையினைக் காண்க.

ii) கடத்தும் கம்பிகளில் மின்சாரம் கடத்தப்படுவதனால் உருவாகும் அழுத்த வேறுபாட்டினைக் காண்க.

iii) கடத்தும் கம்பிகளில் நிகழ்ந்துள்ள சக்தி இழப்பு வலுவினைக் காண்க.

IV) ஒரு மணித்தியாலயத்திற்கு மின்சாரமானது கடத்தப்படும் போது கடத்தப்படும் புள்ளிகள் இரண்டிடையே அழுத்த வேறுபாடானது மாறலடையாமல் காணப்பட்ட தோடு பாய்ந்த மின்னோட்டம் 45A வரை குறைவடைந்திருந்தது.கடத்தி கம்பிகளின் வெப்பநிலை  $40^\circ\text{C}$  இல் நிலையாகக் காணப்பட்டது.கடத்தி கம்பிகளின் வெப்பத் தடை குணகத்தினைக் காண்க.

III) i) வீடொன்றிற்கு மின் வழங்கல் 240V ஆகும்.மின் மோட்டரொன்றினை இயக்குவதற்கு

12V அழுத்த வேறுபாட்டினைப் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டியுள்ளது.அதற்காக உபயோகிக்கப்படும் நிலைமாற்றியின் முதன்மை சருளில் 600 சுற்றுக்கள் காணப்பட்டால் துணைச் சருளில் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கையினைக் காண்க.



II) நிலைமாற்றிகளில் சக்தி இழப்பானது இரு வகைப்பட்டது. Jule வெப்ப இழப்பு மற்றும் சுழியோட்டம் ஆகியனவாகும். இச்சக்தி இழப்பினை தடுப்பதற்கு நிலைமாற்றிகளில் மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ள உபயாம் என்ன?

III) நிலைமாற்றிகளில் சக்தி இழப்பின் காரணமாக சுருள்கள் வெப்பமடைவதை தடுப்பதற்கு சுருள்கள் எண்ணையில் அமிழ்த்தப்பட்டு காணப்படுகின்றன. அவ் எண்ணை வகையில் காணப்பட வேண்டிய விசேட பௌதீக இயல்புகள் (Physical Properties) மூன்றினைக் குறிப்பிடுக.

IV) நிலைமாற்றியொன்றின் திறன் 80% மாக இருந்தால் துணைச் சுருளில் மின்னோட்டம் 20A ஆகவுள்ள போது முதன்மை சுருளில் மின்னோட்டத்தைக் காண்க.

d) i) இலட்சிய சீராக்கி சுற்றொன்றின் மூலம் 12V அடலோட்டமானது நேரோட்டமாக ஆக்கப்பட்டு மின்மோட்டரொன்று செயற்படுகின்றது. மோட்டரின் சுருளிற்கு சேதம் எதுவும் ஏற்படாமல் பாயக் கூடிய ஆகக் கூடிய மின்னோட்டம் 2A ஆகும். சுருளின் தடை  $2 \Omega$  ஆகும். மின் மோட்டரானது தொழிற்படும் போது ஆரம்பத்தில் அதனுடன் தொடரில் இணைக்கப்பட வேண்டிய தடையினைக் காண்க.

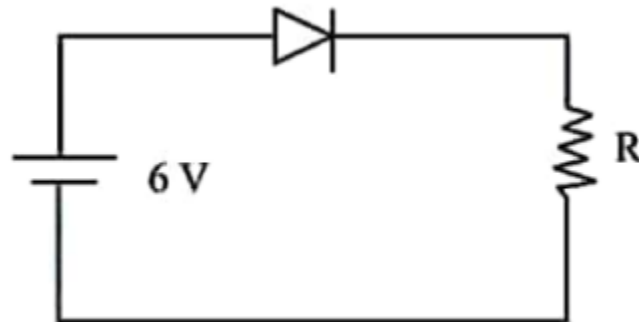
II) மின்மோட்டரானது அதன் உச்ச வலுவில் செயற்படும் போது அது செயற்படும் எதிர் மி.இ.வி. (Retro e.m.f.) இனைக் கண்டு திறனையும் காண்க.

e) மின்னோட்டரானது செயற்படும் போது சுருளானது அதன் அச்ச பற்றி நிமிடமொன்றிற்கு 600 சுழற்சிகள் சுழலும் வகையில் சுழல்கின்றது. சுருளின் பரப்பளவு  $40\text{cm}^2$  மற்றும் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை 100 ஆகவிருந்தால் சுருளானது வைக்கப்பட்டுள்ள காந்த புலத்தின் பாய அடர்த்தியினைக் காண்க.

(B) a) i) வழமையான SI இருவாயியிற்கான  $V-I$  சிறிப்பியல்பு வளையினை வரைக.

II) இலட்சிய இருவாயியிக்கும் அவ்வழினை வரைக.

III) கீழே உருவிற காட்டப்பட்டிருப்பது மின்கலமொன்று, இருவாயியொன்று பாரத் தடையொன்று ஆகியவற்றினாலான சுற்றொன்றாகும்.

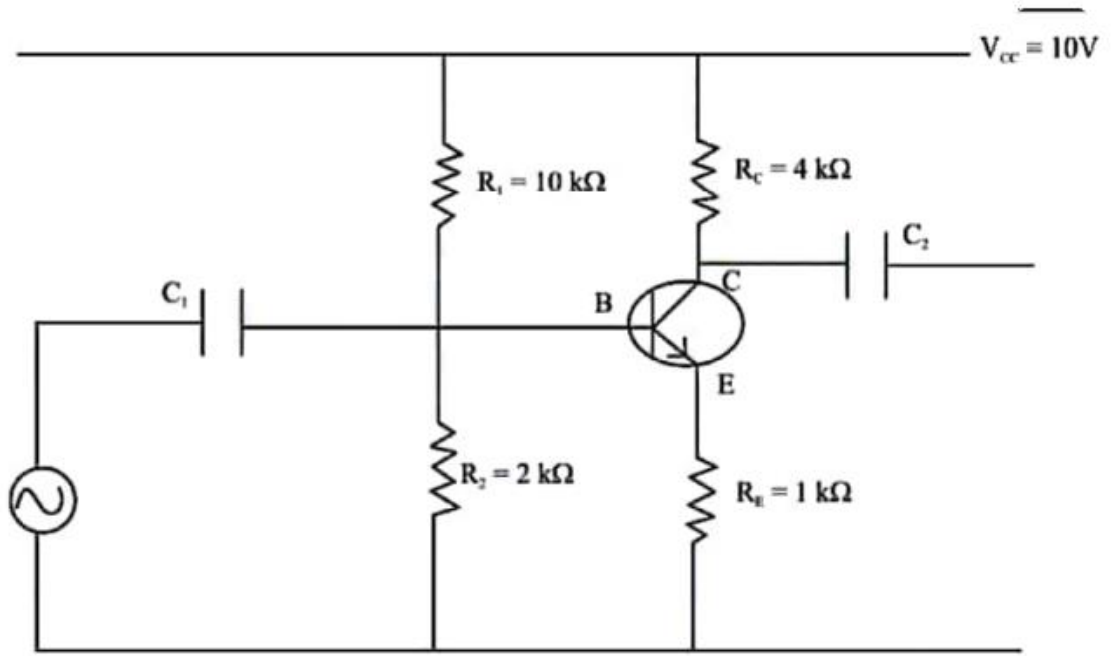


- a) இருவாயியானது முன்முக கோடல் அழுத்தம்  $0.7V$  உடைய SI இருவாயியாக உள்ள போது  
b) இருவாயியானது இலட்சியமாக உள்ள போது

சுற்றினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம்  $6mA$  ஆகுமாறு தடை  $R$  இற்கு இருக்கக் கூடிய பெறுமானங்களை வெவ்வேறாக காண்க.

- c) இவ்வாறான இருவாயியொன்று மற்றும் தேவையான ஏனைய உபகரணங்கள் ஆகியவற்றினை உபயோகித்து ஆடலோட்டத்தை நேரோட்டமாக மாற்று வதற்கு பொருத்தமான சுற்றினை வரைக.

- b) கீழே உருவிற் காட்டப்பட்டிருப்பது ஓட்ட நயம் 200 உடைய non சிலிக்கன் டிரான்சிஸ்டரைக் (மூவாயி) கொண்டுள்ள பொது காலல் விரியலாக்கி சுற்றாகும். இங்கு  $V_{BE} = 0.7V$  ஆகும்.



- i)  $R_1, R_2$  ஆகிய தடைகளை அழுத்த பிரிகை (Divider) என கருதி புள்ளி B இல் அழுத்தமான  $V_B$  இனைக் காண்க.  
ii) காலி அழுத்தம்  $V_E$  இனைக் காண்க.  
iii)  $I_E$  மின்னோட்டத்தினைக் காண்க.  
iv) காலி ஓட்டம் ( $I_E$ ) மற்றும் சேகரிப்பான் ஓட்டம் ( $I_C$ ) ஆகியன அன்னளவாக சமனாக உள்ளன என கருதி சேகரிப்பான் புள்ளியில் அழுத்தமான  $V_C$  இனைக் காண்க.  
v) அடியோட்டம் ( $I_B$ ) இனைக் காண்க. ( $\beta = 200$ )

VI)  $C_1$  மற்றும்  $C_2$  ஆகியவற்றின் தொழிற்பாடுகளை சுருக்கமாக விபரிக்குக.

10) A)

$30^\circ\text{C}$  வெப்பநிலை மற்றும் பனிபடுநிலை  $20^\circ\text{C}$  ஆகவுள்ள வளிமண்டல வளி திணிவானது  $3000\text{m}$  உயரமான மலை உச்சியினை நோக்கிப் பயணக்கின்றது. மேற்குறிப்பிட்டவற்றுடன் வெப்பநிலை குறைவடைவது  $5^\circ\text{C km}^{-1}$  என கருதுக. வெப்பநிலையுடன் பனிபடுநிலை மாறலடையாமல் காணப்படுகிறது என கருதுக. (நிரம்பலடையும் வரை பனிபடு நிலை மாறிலியாகக் காணப்படுகிறது). கீழ் காட்டப்பட்டுள்ள அட்டவணையின் உபயோகிக்குக.

a) பனிபடு நிலை மற்றும் சாரீர்ப்பதன் ஆகியவற்றினை வரையறுக்குக.

- I) கடல் மட்டத்தில் மற்றும் மலை உச்சியில் வளி திணிவின் சாரீர்ப்பதனை காண்க.
- II) கடல் மட்டத்தில் நீராவியின் பகுதி அழுக்கத்தினைக் காண்க.
- III) வாயு திணிவின் காரணமாக முகிழானது உருவாகின்றதா? அவ்லாறாயின் முகிழின் கீழ் மட்டத்துடனான உயரத்தைக் காண்க. (வெப்பநிலையுடன் அழுக்கத்தின் மாறலைப் புறக்கனிக்குக)

b) வாயு மாதிரியொன்று மேல்நோக்கிப் பயணிக்கும் போது வெப்பநிலை மற்றும் அழுக்கம் ஆகிய இரண்டும் குறைவடைகின்றன. அப்போது கனவளவானது மாறாமல் காணப்பட்டால்

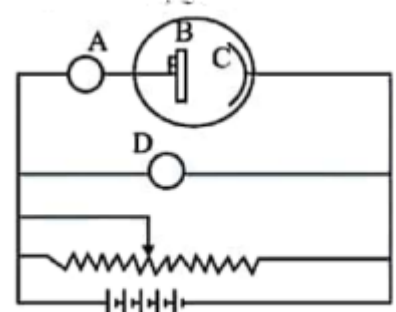
- I) கடல் மட்டத்தில் வளிமண்டல அழுக்கம்  $10337.88\text{ Pa}$  ஆகவிருந்தால் மலை உச்சியில் வளிமண்டல அழுக்கத்தினைக் காண்க.
- II)  $25.15\text{ m}^3$  வாயு மாதிரி ஒன்றினைக் கருதுக. கடல் மட்டத்தில் வாயு திணிவினுள் காணப்படும் முழு நீராவியின் திணிவினைக் காண்க. (அகில் வாயு மாறிலி  $8.3\text{ Jmol}^{-1}\text{ K}^{-1}$  மற்றும்  $8.3 \times 303 = 2515$ )
- III) அக்கனவளவினுள் மலை உச்சியில் காணப்பட கூடிய ஆகக் கூடிய நீராவியின் திணிவினைக் காண்க.
- IV) மலை உச்சி வரை பயணிக்கும் போது வளியின்  $25.15\text{ m}^3$  கனவளவில் ஓடுங்கும் நீரின் திணிவினைக் காண்க.

c) வெப்பநிலை எதிர் நிரம்பலாவியழுக்கத்தின் மாறலினை வகைக் குறிக்கும் அன்னளவான வரைபினை வரைந்து காட்டுக. மேற்குறிப்பிட்ட வரைபின் அடிப்படையாகக் கொண்டு வளிமண்டல வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது மழைவீழ்ச்சியானது அதிகரிக்கக் கூடியது பற்றி விபரிக்குக.

வெப்பநிலை ( $^{\circ}\text{C}$ )	நிரம்பலாவி அழுக்கம் (Pa)
15	1435.000
16	1818.747
18	2064.670
20	2378.880
22	2645.302
24	2985.777
26	3363.893
28	2783.090
30	4248.000
32	4759.694

B) a) ஒளி-மின் விளைவின் சிறப்பியல்பினை எடுத்துக் காட்டுவதற்காக அமைக்கப்பட்டுள்ள ஒளி காலும் மின்கலம் தொடர்பான சற்றானது கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

- I) குறியீடு (A) இனால் குறிக்கப் பட்டிருப்பது எதனை?
- II) குறியீடு (B) இனால் குறிக்கப் பட்டிருப்பது எதனை?
- III) குறியீடு (C) இனால் குறிக்கப் பட்டிருப்பது எதனை?
- IV) குறியீடு (D) இனால் குறிக்கப் பட்டிருப்பது எதனை?



- V) ஒளி மின்கலத்தினுள் காணப்படும் நிலைமை என்ன?
- VI) மேலே உபகரணம் (C) இன் மீது ஓர் நிற ஒளியினை படச் செய்யும் போது மின் கலத்தினூடாக மின்னோட்டமானது பாயும் திசையானது

1) B இலிருந்து C வரைக்குமா 2) C இலிருந்து B வரைக்குமா என்பதனைக் குறிப்பிடுக.

b) கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பங்களுக்கான வரைபினை வரைக.

- I) C இன் மீது படும் ஒளியினை மாறிலியாகப் பேணிக் கொண்டு C மற்றும் B ஆகியன தரும் அழுத்த வேறுபாட்டினை மாறலடையச் செய்யும் போது அழுத்த வேறுபாடு (V) எதிர் மின்னோட்டம் (I)
- II) C இன் மீது படும் ஒளியின் செறிவு (I) ஆகவுள்ள போதும் மற்றும் (2I) ஆகவுள்ள போதும் C மற்றும் B ஆகியவற்றிற்கு பெற்றுத் தரப்படும் அழுத்த

வேறுபாட்டினை மாறலடையச் செய்வற்கு  $V$  எதிர்  $I$  இன் வரைபு (இரு சந்தர்ப்பங்களையும் ஒரே அச்சுக்களிடையே வரைக).

III)  $C$  இன் மீது படும் ஒளியின் செறிவினை மாறிலியாகப் பேணிக் கொண்டு அதிர்வெண்  $f$  மற்றும்  $2f$  ஆகவுள்ள இரு சந்தர்ப்பங்களிலும்  $C$  மற்றும்  $B$  இடையே பெற்றுத் தரப்படும் அழுத்த வேறுபாட்டினை மாறலடையச் செய்வது. (இரு சந்தர்ப்பங்களுக்கும் வரைபினை ஒரே  $V, I$  அச்சுக்களிடையே வரைக) ஒளி மின் கலத்தினுள் காணப்பட வேண்டிய நிலைமை என்ன?

IV) படும் ஒளியின் அதிர்வெண் மற்றும் நிறுத்தல் ஆழுத்தமிடையேயான வரைபினை வரைக. இங்கு நுழைவு அதிர்வெண்ணினை  $f_0$  என கருதுக.

c) வேலைச் சார்பு  $\phi$  உடைய சோடியம் உலோகத்தினால்  $C$  ஆனது ஆக்கப்பட்டுள்ளது என கருதுக. அலைநீளம்  $\lambda$  உடைய ஒளியினால் மின்கலமானது ஒளியூட்டப் பட்டுள்ளது. (illuminated). இலத்திரனின் ஏற்றம்  $e$  ஆகவும், இலத்திரனின் திணிவு  $m$  அகவும், ஒளியின் வேகம்  $C$  ஆகவும் பிளாங்கின் மாறிலியினை  $h$  ஆகவும் எடுத்து

i) நுழைவு அதிர்வெண்ணினைக் காண்க.

II)  $e$  இற்கு இருக்கக் கூடிய ஆகக் கூடிய கதியினைக் காண்க.

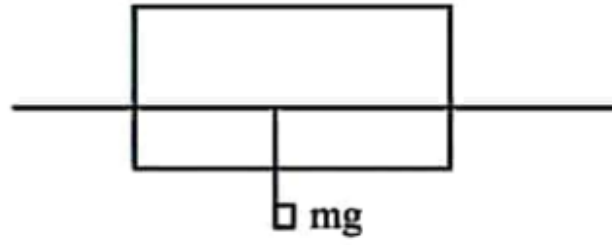
III) நிறுத்தல் அழுத்தத்திற்கான கோவையினைத் தருக.

IV) மேலே  $C$  (i),  $C$ (ii),  $C$ (iii) ஆகிய பகுதிகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பௌதீகக் கனியங்களின் பெறுமானம் காண்க.  
பெறுமானம் காண்பதற்கு கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களை உபயோகிக்குக.

$$\begin{aligned} e &= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \\ m &= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}, \\ C &= 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}, \\ h &= 6.6 \times 10^{-34} \text{ J S}, \\ \phi &= 2.3 \text{ eV}, \\ \lambda &= 5 \times 10^{-7} \text{ m} \end{aligned}$$

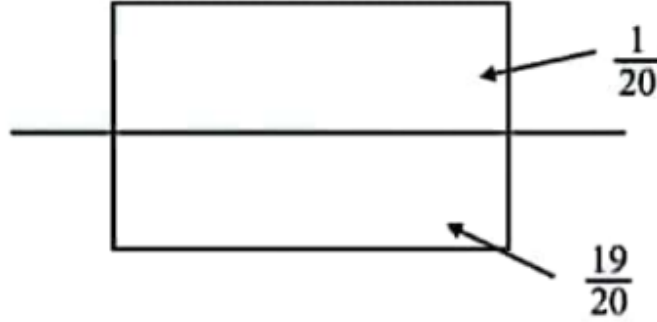
விடைகள் தொடரும் பக்கத்திலிருந்து

5) a) i) பொருளின் நிறை = மேலுதைப்பு



$$\underline{mg} = \underline{v\rho g}$$

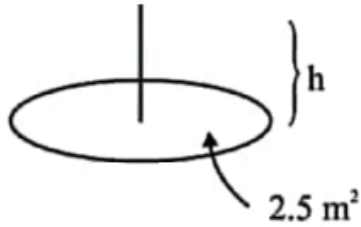
b) (i)



அமிழ்த்துள்ள கனவு =  $\frac{19}{20} \times 2 = 1.9 \text{ m}^3$

$$\begin{aligned} mg' &= v\rho g' \\ &= 1.8 \times 10^3 \\ &= \underline{1900 \text{ km}} \end{aligned}$$

(ii)



எஞ்சிய கனவு  $\frac{1}{20} \times 2 = (0.5) h$

$$h = \frac{1}{10 (0.5)}$$

$$= 0.2 \text{ m}$$

(iii) எஞ்சிய கனவளவினால் உயர்த்தப் கூடிய தீணிவு

$$\begin{aligned}mg' &= v\rho g' \\ &= \left[\frac{1}{20} \times 2\right] \times 1000 \\ &= 100 \text{ kg}\end{aligned}$$

(iv)  $mg' = v\rho g'$   
 $= (0.025) \times 10^{-3}$   
 $= 25 \text{ kg}$

c) i)



$$\begin{aligned}P &= h\rho g \\ &= (500)(10^3)(10)\end{aligned}$$

ii)  $= 5 \times 10^6 \text{ Pa}$   
 $F = P.A.$   
 $5 \times 10^6 \times 0.5$

iii)  $W = Fxd$   
 $= 2.5 \times 10^6 \times 0.05$   
 $= 12.5 \times 10^4$

இயக்கமடைய

வேண்டிய தூரம்  $= \frac{0.025}{7}$   
 $= 0.05 \text{ m}$

d) i) A,B பற் சில்லுகளின் தொடலி வேகம்

$$V_A = V_B$$

$$V = R\omega$$

$$R_A\omega_A = R_B\omega_B$$

$$\omega_B = 40 \times \frac{31.25}{25}$$

$$= 50 \text{ r.p.m}$$

$$V\rho = R\omega$$

$$= \frac{6 \times 50 \times 2 \times 2}{60}$$

$$= \underline{30 \text{ ms}^{-1}}$$

செக்கன் ஒன்றிற்கு தள்ளப்படும் போது திணிவு =  $\frac{m}{t}$

$$= A/6$$

கு.வெ.மு.பரப்பு

$$= \pi r^2$$

$$= 3 \times 6^2$$

$$= 108 \text{m}^2$$

நியுட்டனின் விதியின்படி

$$F = \frac{mv - mu}{t}$$

$$= \left(\frac{m}{t}\right) (V \cdot u)$$

$$= (AV\rho) (V - u)$$

$$= 108 \times \frac{30}{2} \times 10^3 \times \left(\frac{30}{2} - 0\right)$$

$$= \underline{2.43 \times 10^7 \text{ N}}$$

(ii)

$$= 2.43 \times 10^7 \times 10$$



6) (a) அருட்டப்பட்ட காலல் செயற்பாடு

(b) உயர் சக்தி மட்டத்தில் காணப்படும் அணுக்கள்)

metastable (சிறுறுறுதி) சக்தி மட்டம் மற்றும் ஏனைய சக்தி மட்டங்களிடையே சக்தி வேறுபாட்டிற்கு உரிய கதிர்கள்

(c) உறிஞ்சல் (பம்ப் செய்தல்)

தற்காலல் (self-emission)

அருட்டப்பட்ட காலல்

(d) காலல் செய்யப்படும் கதிர்களில் பரோட்டன் சம அவத்தையில் காணப்படுதல்

வளையத்தின் அகலம் குறைவடைதல்

காலல் செய்யப்படும் கதிர்களின் கு.வெ.மு. பரப்பு சமமாகவிருத்தல்

(e)  $E_2$  சிறுறுறுதி மட்டமாவதோடு (meta stable)  $E_2$  சக்தி மட்டத்தினை அடையும் போது லேசரானது உருவாகின்றது. அது  $E_2$  இலிருந்து  $E_1$  வரை நிகழும் விரைவான தேய்வடைதல் காரணமாக  $E_2$  கூட்டமானது விரைவாக குறைவடைகின்ற படியினால்  $E_3$  மற்றும்  $E_2$  இடையே காணப்படும் (அடர்த்தி நேர்மாறல்) மேலும் திறனுடையதாகும்.

$$(f) E = hf$$

$$4.4 \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda}$$

$$\lambda = \underline{2.88 \mu\text{m}}$$

$$(g) E = hf \Rightarrow E = h(c/\lambda) = \frac{(6.6 \times 10^{-34}) \times (3 \times 10^8)}{620 \times 10^{-9}}$$

$$(h) \text{ ஓரலகு பரப்பளவின் மீது } 1 \times 10^9 \text{ S காலத்தில் படுகின்ற சக்தி } = \frac{4 \times 10^{-3}}{\pi(1.5 \times 10^{-9})}$$

$$\therefore \text{சக்தியின் செறிவு} = \frac{4 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-19}} \times 3.14 (1.5 \times 10^{-2})^2 = 5.66 \times 10^{25} \text{ W}$$

- 7) a) i) திரவம் ஒன்றின் மீது வரையப்படும் மெல்லிய கற்பனை கோட்டிற்கு நிலைக்குத்தாக, மேற்பரப்பல் கோட்டிற்கு ஒரு பக்கமாக ஓரலகு நீளத்தில் செயற்படும் விசையினை மேற்பரப்பிழுவிசை என வரையறை செய்யப்படுகின்றது.

பரிமானணம் -  $MT^{-1}$

ii) குமிழின் ஆரை  $= r$

வளிமண்டல அழுக்கம்  $= P_0$

குமிழினுள் அழுக்கம்  $= P$

குமிழினுள் அழுக்கத்தின்  
காரணமாக முகத்தின் மீது  
விசை  $F$   $= PA = \pi^2 P$

வளிமண்டல அழுக்கம்  
காரணமாக முகத்தின்  
மீது விசை  $F_0$   $= P_0 A = \pi^2 P_0$

மேற்பரப்பிழுவிசை காரணமாக  
முகத்திற்கு உட்புறமாக தொழிற்  
படும் விசை  $F_r$   $= 2\pi T$

முகத்தின் சமநிலையிற்கு

$$F_0 + F_r = F$$

$$F_r = F - F_0$$

$$2\pi T = \pi r^2 P - \pi r^2 P_0$$

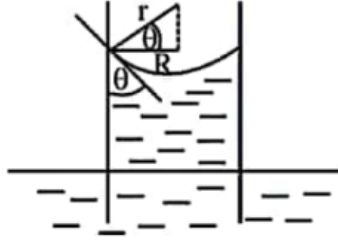
$$2T = (P - P_0) r$$

$$P - P_0 = \frac{2T}{r}$$

$$P = \frac{2T}{r}$$



(iii)



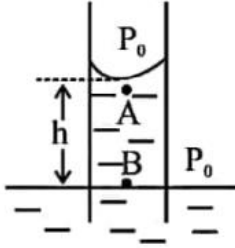
$$\cos \theta = \frac{R}{r}$$

$$\frac{1}{r} = \frac{\cos \theta}{R}$$

$$\Delta P = \frac{2T}{r} \text{ இல் பிரதியிடுவதன் மூலம்}$$

$$\Delta P = \frac{2T \cos \theta}{R}$$

(b)



$$(i) \quad P_0 - P_A = \frac{2T}{r} \text{ --- (1)}$$

$$P_A + hg = P_0$$

$$\therefore P_0 - P_A = hpg \text{ --- (2)}$$

$$(1) = (2) \text{ ன், } hpg = \frac{2T}{r}$$

$$h = \frac{2 \times 70 \times 10^{-3}}{0.2 \times 10^{-3} \times 1000 \times 10}$$

$$h = \underline{7 \text{ cm}}$$

II) திரவ மேற்பரப்பிற்கு மேலே எழுச்சியடையும் உயரம் 7cm என்பதால் மேற்பரப்பின் உயரத்தை 8cm வரை குறைத்தாலும் எழுச்சியடையும் உயரம் 7cm ஆகவே இருக்கும்.

III) எழுச்சியடையக் கூடிய ஆகக் கூடிய உயரத்தினை விட திரவ கூட்டத்திலிருந்து மேலே காணப்படும் உயரமானது குறைவடைய தொடங்கும் போது தொடுகைக் கோணம் அதிகரித்து பிறைவடிவத்தின் ஆரையினை அதிகரித்துக் கொள்கின்றது. மேற்பரப்பின் மட்டத்தில் குழாயின் வாயானது உள்ள போது தளவடிவ படலமாக திரவமானது அமையபெற்று ஒரேயடியாக குவிவு வடிவமாக அமைத்துக் கொள்கின்றது.

உரிய அழுக்க வேறுபாட்டினை ஏற்படுத்திக் கொள்வதற்கு தொடுகைக் கோணத்தை மாற்றிக் கொண்டு பிறைவடிவத்தின் ஆரையினை மாற்றிக் கொள்கின்றது.

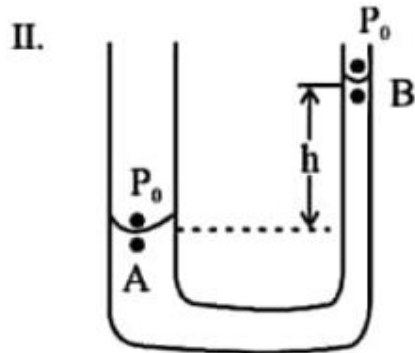
IV) திரவ மேற்பரப்பிலிருந்து மயிர்த்துளைக் குழாயின் திறந்துள்ள மேல் முனை வரைக்குமான உயரத்தினை குறைக்க வேண்டும். அப்போது தொடுகைக் கோணம் பாரியதாகும்.

$$h\rho g = \frac{2T \cos\theta}{R}$$

$$h = \frac{2 \times 70 \times 10^{-3} \times 10^5 \times 60^\circ}{0.2 \times 10^{-3} \times 1000 \times 10}$$

$$= \underline{3.54 \text{ cm}}$$

c) i) R ഘർണ്ണൻ r



$$(II) \quad P_0 - P_A = \frac{2T}{R} \quad \text{--- (1)}$$

$$P_0 - P_B = \frac{2T}{r} \quad \text{--- (2)}$$

$$(III) \quad P_A = P_B + h\rho g$$

(1) യെ (2) യെ,

$$P_A - P_B = \frac{2T}{r} - \frac{2T}{R}$$

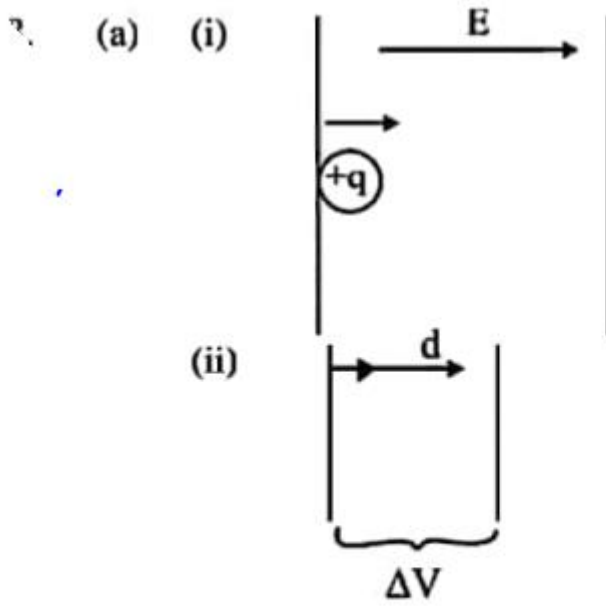
$$\therefore h\rho g = 2T \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$$

$$h = \frac{2T}{\rho g} \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$$

$$= \frac{2 \times 70 \times 10^{-3}}{1000 \times 10} \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{5} \right) \times 10^3$$

$$\underline{1.12 \text{ cm}}$$

8)



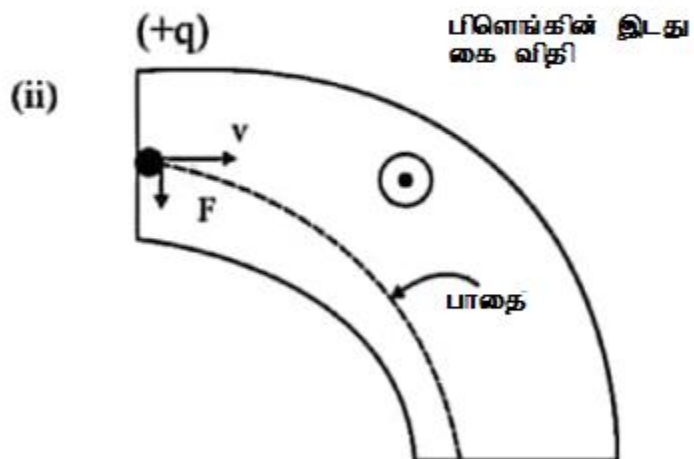
$$E = \frac{\Delta V}{d}$$

$$ma = Eq$$

$$\left(\frac{\Delta V}{d}\right)q = ma$$

$$a = \left(\frac{\Delta V}{d}\right)\frac{q}{m}$$

(b) (i)  $F = qVB$



$$(iii) \quad D^+ \text{ இன் பெறுமானம்} = \frac{(2m)V}{qB}$$

$$H^+ \text{ இன் ஆரை} = \left( \frac{mv}{qB} \right)$$

$\therefore D^+$  இன் ஆரை  $H^+$  இன் ஆரையினைப் போன்று இரு மடங்காகும்.

$$(iv) \quad \text{⊙} \xrightarrow{m} \quad \text{மையத்தினை நோக்கி}$$

$$f = ma$$

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

$$r = \frac{mv}{qB}$$

V) காந்த புலத்தின் திசையானது கடதாசியின் தளத்திற்கு உட்புறமாக பிரயோகித்தல்

VI)

$$\frac{m}{e} = \frac{H^2 r^2}{2V}$$

$$\frac{1}{0.85} \times 10^{11} = \frac{H^2 (1)^2}{2(100)}$$

$$H^2 = 1.176 \times 10^9$$

$$= \sqrt{11.76 \times 10^{-10}}$$

$$H = 3.42 \times 10^5$$

T

or  $\text{Wbm}^{-2}$

9) A) a) i) மின்னூற்பத்தி நிலையத்தின் வலு  $P = VI$

அழுத்த வேறுபாடு  $V$  இனை மிகவும் அதிகரிக்கும் போது  $I$  சிறிதாகும்.

மின்கடத்தும் கம்பிகளின் தடை ( $r\Omega$ ) ஆகவிருந்தால் அப்போது அக்கம்பியினுள் நிகழும் வலு இழப்பு  $I^2 r$  இன் பெறுமானத்தை குறைவான மட்டத்தில் பேண முடியும்.

$$(b) \quad (i) \quad R = \frac{\rho l}{A} = \frac{2 \times 10^{-8} \times 40 \times 10^3}{5 \times 2 \times 10^{-4}} = \underline{0.8\Omega}$$

$$(ii) \quad \text{அழுத்த வேறுபாடு } V = 50 \times 0.8 = \underline{40 \text{ V}}$$

$$(iii) \quad \text{வலு இழப்பு} = I^2 r = 502 \times 0.8 \text{ W}$$

$$\text{வலு இழப்பு} = \underline{2000 \text{ W}}$$

$$(iv) \quad V = 50 \times 0.8 = 45 \times I_2 \Rightarrow r_2 = \frac{40}{45} = \frac{8}{9} \Omega$$

$0^\circ\text{C}$  இல் கம்பியின் தடையினை  $R_0$  என எடுப்போம்

$$R_{20} = 0.8\Omega \quad \& \quad R_{40} = \frac{8}{9} \Omega \quad \text{அகும்}$$

$$\therefore 0.8 = R_0 (1 + \alpha \times 20)$$

$$\frac{8}{9} = R_0 (1 + \alpha \times 40)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{0.8}{8/9} = \frac{1+20\alpha}{1+40\alpha}$$

$$8 (1 + 20\alpha) = 7.2 (1 + 40\alpha)$$

$$8 + 160\alpha = 7.2 + 288\alpha$$

$$\therefore \alpha = 6.2 \times 10^{-3} \text{ k}^{-1}$$

$$(c) \quad (i) \quad \frac{240}{12} = \frac{600}{N_2} \Rightarrow N_2 = 30$$

$\therefore$  துணைச் சுருளில் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை = 30

(ii) Jule வெப்ப இழப்பினை ( $J^2T$ ) குறைத்துக் கொள்வதற்கு நிலைமாற்றியின் வலுவிற்கு பொருத்தமான ஆகக் கூடிய கு.வெ.மு. உடைய கம்பியினை உபயோகிக்க முடியும்.

சுழியோட்டத்தின் மூலமும்  $I^2T$  என்றவாறும் வெப்ப இழப்பு நிகழ்கின்றது. காவலி திரவியமானது முலாமிடப்பட்ட மெல்லிரும்பு தகடுகள் கட்டாக்கப்பட்டு மிருதுவான திரவியம் பூசப்பட்டு மெல்லிரும்பு ஊடகமமானது ஆக்கப்படுகின்றது.

(iii) எண்ணை வகையிற்கு

\* அதிகரித்த தன்வெப்பக் கொள்ளளவு காணப்படல் வேண்டும்

\* உயர் வெப்பக் கடத்தாற்றினை கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்

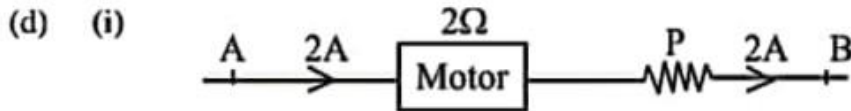
\* முளுவதுமாக காவலியாக இருக்க வேண்டும்.

$$(iv) \quad \text{துணைச் சுருளின் வலு} = 12 \times 20W$$

$$\therefore \frac{12 \times 20}{\text{முதன்மை வலு}} = \frac{80}{100} \text{ ஆகும்}$$

$$\therefore \text{முதன்மை வலு} = 300W$$

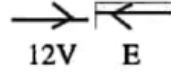
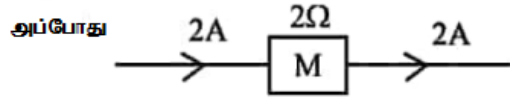
$$\therefore 240 \times I_1 = 300 \Rightarrow I_1 = 1.25A$$



$$V_{AB} = 12 = 2 \times 2 + 2 \times R \Rightarrow R = \underline{4\Omega}$$

(ii) மோட்டரானது அதன் உச்ச வலுவில் செயற்படும் போது R அகற்றப்படுகின்றது.





Retro e.m.f. (எதிர் மின்னியக்க விசை)

$$12 - E = 2 \times 2 \Rightarrow \underline{E = 8V}$$

மோட்டரானது பெற்றுக் கொள்ளும் வலு =  $12 \times 2 = 24 \text{ W}$

மோட்டரினுள் வலு இழப்பு =  $2^2 \times 2 = 8 \text{ W}$

$\therefore$  திறன் =  $\frac{24.8}{24} \times 100\% = 66.7\%$

(e) மேற்குறிப்பிட்ட மோட்டரின் பயப்பு வலு =  $24 - 8 = 16 \text{ W}$  ஆகும்

கருளின் மீது முறுக்கும்  $I = BINA$  ஆகும்

$\therefore I = B \times 2 \times 100 \times 40 \times 10^{-54} = 0.8 \times B$

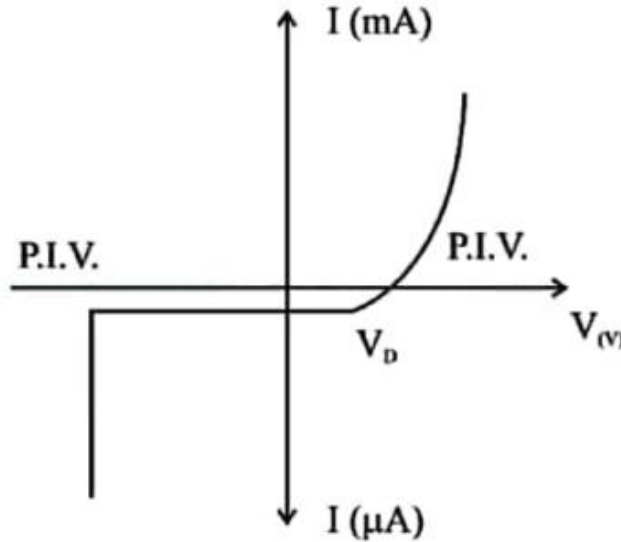
கழற்ச்சி கோண வேகம்  $\omega = \frac{60.0 \times 2\pi}{60} = 20\pi \text{ rad s}^{-1}$

வலு  $\rho = I\omega$  ஆகும்

$16 = 0.8 \times B \times 20 \times \frac{22}{7}$

கருளினூடான காந்தபாய அடர்த்தி  $\therefore B = \underline{0.32 \text{ T}}$

(f) i)

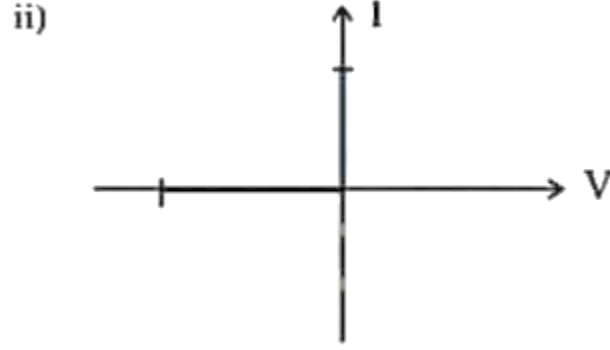


$V_D =$  பிணைப்பு அழுத்தம்

P.I.V. பின் வோல்ட்நளவு

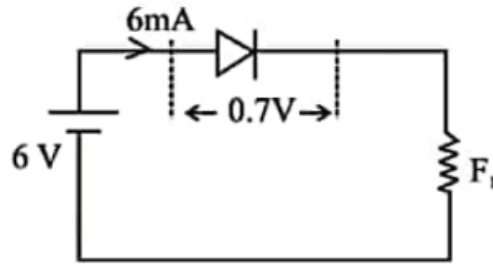
,  $V_{(v)}$

இலட்சிய இருவாயியிற்கான V.I. சிறப்பியல்பு வளையம்



இங்கு முன்முகக் கோடல் தடையானது பூச்சியமாவதோடு பின்முகக் கோடல் தடையானது முடிவில்லி ஆகும்.

iii) (a)



கற்றிற்கு  $\Sigma E = \Sigma IR$  இனை பரயோகிக்கும் போது

$$6 = 0.7 + 6 \times 10^{-3} R_1$$

$$6 \times 10^{-3} R_1 = 5.3$$

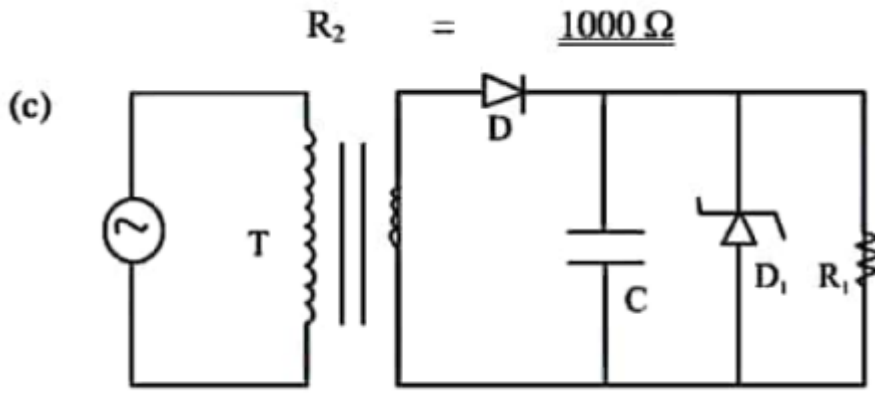
$$R_1 = \frac{5300}{6} = \underline{\underline{833.33 \Omega}}$$

b) இருவாயி இலட்சியமாகவுள்ள போது முன்முகக் கோடல் வேறுபாடு பூச்சியமாகும்.

அப்போது தடை  $R_2$  ஆகவிருந்தால்

$$6 \times 10^{-2} = 6$$

$$R_2 = 1000 \Omega$$



T- படி குறைப்பு நிலை  
மாற்றி

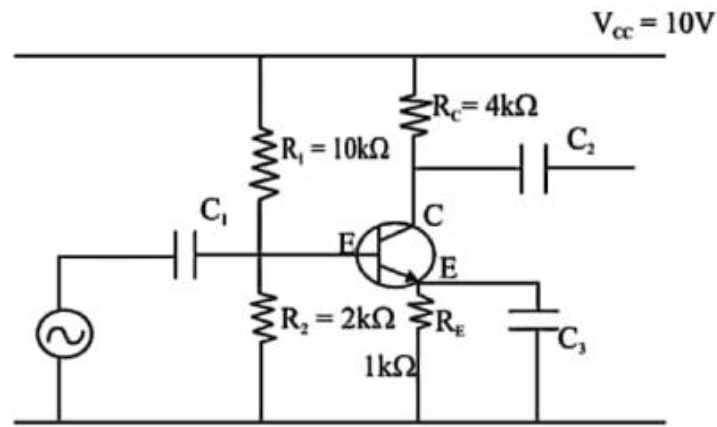
D - இரு வாயி

C - கொள்ளளவி

D<sub>1</sub> - இருவாயி

R<sub>1</sub> - சீராக்கி தடை

9 (B)



i) B இல அழுத்தத்தின் காரணமாக  $V_B$  இனைக் காணும் போது  $I_B=0$  என கருதி  $R_1=R_2$  இனூடாக ஒரே சமமான மின்னோட்டமானது பாயுமாறு கருதியவாறு

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{I R_1}{I R_2} = \frac{10}{2} = \frac{5}{1}$$

$$\therefore V_B = 10 \times \frac{1}{6} = \underline{1.66 V}$$

ii) காலி அழுத்தம்  $V_E$  ஆகவிருந்தால்

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

$$1.66 = 0.7 + V_E$$

$$\therefore V_E = \underline{0.96 V}$$

III)  $I_E$  தடையிற்கு  $V=IR$  இனை பிரயோகிக்கும் போது

$$0.96 = I_E \times 1000$$

$$I_E = 9.6 \times 10^{-4} \text{ A (அல்லது)} = \underline{0.96 \text{ mA}}$$

IV)

$$I_E \times R_C \text{ (என்பதால்)} = V = IR \text{ (இனை பிரயோகிக்கும் போது)}$$

$$V = 9.6 \times 10^{-4} \times 4000$$

$$= 3.84 \text{ V}$$

$$C \text{ இன் அழுத்தம் } V_C \text{ அல்லது } V_C = 10 - 3.84$$

$$= \underline{6.16 \text{ V}}$$

$$V. \quad \beta = \frac{I_C}{I_B} = 200 \quad \therefore I_B = \frac{9.6 \times 10^{-4}}{200}$$

$$\therefore \text{அடிப்போட்டம் } (I_B) = 4.8 \times 10^{-6} \text{ A} = \underline{4.8 \mu\text{A}}$$

டிராள்சிஸ்டரினை செயற்பாட்டு நிலையில் பேணுவதற்கு மேலே காணப்பட்ட அழுத்தம் மற்றும் நேர் மின்னோட்டம் ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் மாறலடையாமல் காணப்படும். புற சைகையொன்று அதற்கு வழங்கப்படும் போது நேர்மின்னோட்டமானது வெளியே பாய்வதை தடுப்பதற்கு  $C_1$  பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளது. அத்தோடு விரியலடைந்த சைகையுடன் நேர்மின்னோட்டமானது மேற்பொருந்தி வெளியே வந்தால் அவ் பயப்பு (Output) சைகையானது விகாரமடையும்.

அதனை நிறுத்துவதற்கு  $C_2$  ஆனது பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளது.

10) A

(a) பனிபடுநிலை மற்றும் சாரீரப்பதன் பற்றி மாணவர்களுக்கு தெரிந்திருக்கும்.

$$(i) \quad P.H = \frac{2378.880}{4248.000} \times 100$$

கடல் மட்டத்தில் சாரீரப்பதன் = 56%

மலை உச்சியில் = 100%

$$(ii) \quad 2378.880 \text{ Pa}$$

III) ஆம்.200m

b)

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$
$$\frac{103378.88 - 2378.880}{303} = \frac{P_2}{293}$$

வளியில் பகுதி அழுக்கம்  $P^2 = \frac{101 \times 10^3}{303} \times 293$

$$(23) = 97.67 \times 10^3 \text{ Pa}$$

மலை உச்சியில்  
மொத்த அழுக்கம் =  $97.67 \times 10^3 + 1435.000 \text{ Pa}$

$$= 99100 \text{ Pa}$$

(ii)  $PV = nRT$

$$n = \frac{PV}{RT}$$
$$\frac{2378.880 \times 25.15}{8.3 \times 303}$$

கடல் மட்டத்தில் கடலாவியின் திணிவு =  $23.78880 \times 18 \times 10^{-3} \text{ kg}$   
=  $23.79 \times 18 \times 10^{-3} \text{ kg}$

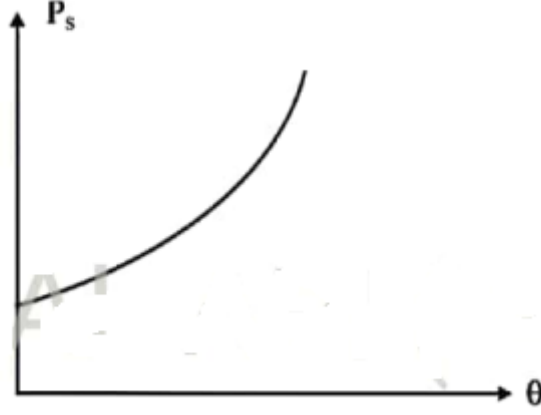
(iii)

$$PV = nRT$$
$$= \frac{PV}{RT} = \frac{1435.000 \times 2515 \times 10^{-2}}{8.3 \times 287}$$
$$n = 15.15$$

அக்கனவளவினுள் கடல் நீர்  
ஆவியின் திணிவு =  $15.5 \times 18 \times 10^{-3} \text{ kg}$

(V)  $[23.79 - 15.15]$  =  $155.52 \times 10^{-3}$

வெப்பநிலை எதிர் நிரம்பலாவியமுக்கம்



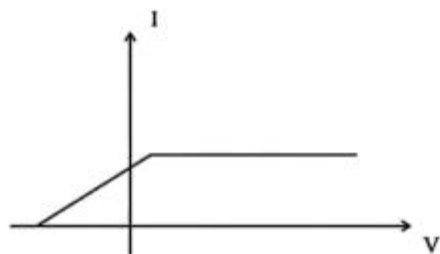
வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது நிரம்பலாவியமுக்கம் அதிகரிக்கும்.

∴ நிரம்பலாவி அடர்த்தி ∴ நீராவி திணிவு அதிகரிக்கும். ∴ சிறிதளவில் வெப்பநிலையானது குறைவடையும் போது பாரியளவு மழையானது பொழியத் தொடங்கும்.

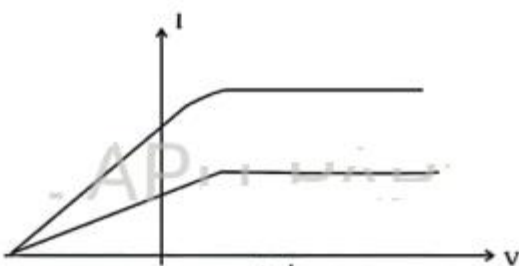
10 B)

- a) (i) A – அம்பியர்மணி  
(ii) b – அனோட்  
(iii) C – கதோட்  
(iv) D - வோல்ற்றுமணி  
(v) வளியற்றதாக  
(vi) B இலிருந்து C வரைக்கும்

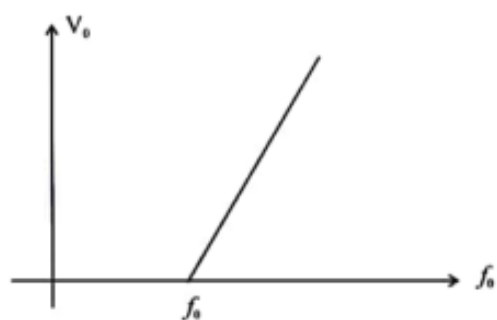
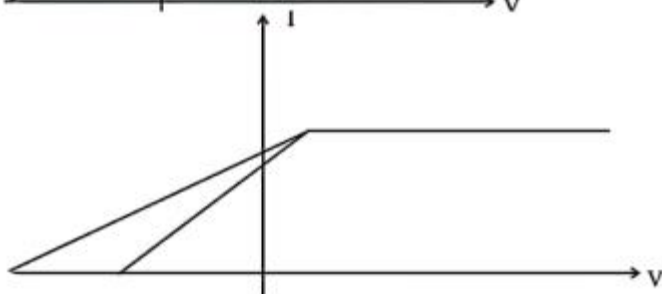
(b) (i)



(ii)



(iii)



(c) (i)  $f_0 = \frac{\phi}{h}$

(ii)  $\frac{hc}{\lambda} = \phi + \frac{2}{3}mv^2$

$v = \sqrt{\frac{2}{m} \left( \frac{hc}{\lambda} - \phi \right)}$

(iii)  $V_0 = \frac{1}{3} \left( \frac{hc}{\lambda} - \phi \right)$

$$(iv) \quad (I) \quad f_0 = \frac{2.3 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.6 \times 10^{-34}} = 0.55 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$(II) \quad V = \sqrt{\frac{2}{9.1 \times 10^{-31}} \left[ \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{5 \times 10^7} - 2.3 \times 1.6 \times 10^{-19} \right]}$$

$$= 2.4 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$$

$$2.6 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$$

$$(III) \quad V_0 = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} [0.28 \times 10^{-19}]$$

$$= 9.175 \text{ V}$$

$$\underline{\underline{\Omega}} \quad \underline{\underline{0.18 \text{ V}}}$$