

.....
ii. கணக்கிடப்பட்ட m இன் திணிவு தொடர்பாக இழை மற்றும் கப்பி இடையே எழும் உராய்வானது தாக்கத்தை ஏற்படுத்துமா இல்லையா என்பதை தெளிவு படுத்துக.

.....
.....
.....
.....
.....
iii. m_1, m_2 மற்றும் θ இன் பெறுமானங்களை பிரயோகித்து கணக்கிடப்பட்டு பெறப்பட்ட பெறுமானத்தின் செம்மையினை எவ்வாறு உறுதிப்படுத்திக் கொள்வீர்?

.....
.....
.....
iv. இழையின் அமைவினை அடையாளமிட்டு விசை இணைகரத்தை வரையும் போது திணிவு m ஆனது கட்டப்பட்டுள்ள நடு இழையின் அமைவினை அடையாளமிடுவதன் மூலம் எதிர்பார்ப்பது எதனை ? அவ்வெதிர்பார்ப்பினை உறுதி செய்து கொள்வது எவ்வாறு?

.....
.....
.....
v. நடு இழையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள திணிவு m ஆனது வளியில் உள்ள போது இரு இழைகளிடையேயான கோணம் $\theta = 60^\circ$ யாகவும் இழைகளுடன் இணைக்கப் பட்டுள்ள திணிவுகள் முறையே 100g மற்றும் 200g ஆகவிருந்தால் m இன் பெறுமானம் காண்க.

.....
.....
.....
vi. நடு இழையுடன் இணைக்கப் பட்டுள்ள திணிவு m ஆனது நீரில் மூழ்கியிருந்த போது மற்றைய இழையின் பகுதிகளிடையேயான கோணம் 90° யாகவிருந்தது. திணிவு m இன் தோற்ற பெறுமானம் என்ன?

.....
.....
.....

vii. திணிவு m இன் மேலுதைப்பு எவ்வளவு?

.....

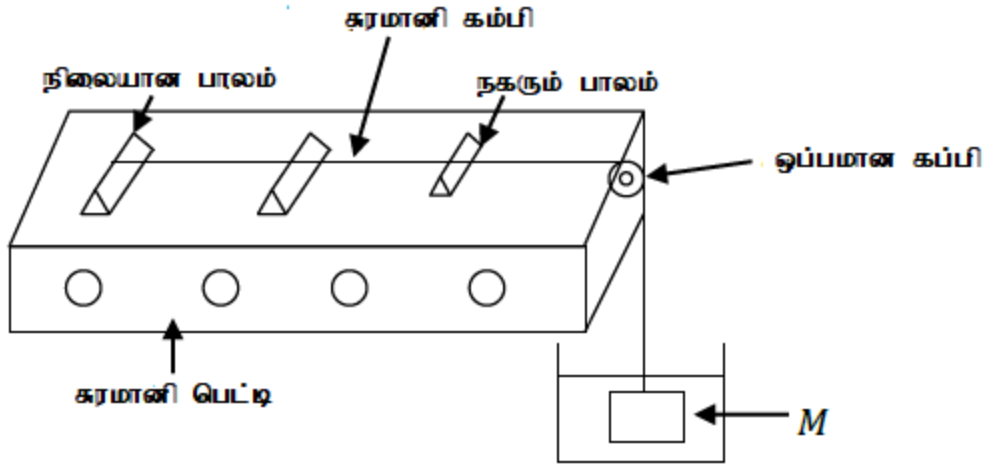
viii. இழையின் அடர்த்தி எவ்வளவு ? (நீரின் அடர்த்தி 1000 kg m^{-3})

.....

ix. ஒழுங்கற்ற திணிவு m இன் கனவளவு எவ்வளவு ?

.....

ii. உருவிற் காட்டப்பட்டிருப்பது மீடறன் தெரியாக இசைக்கவையொன்றின் மீடறனைக் காண்பதற்கு உருவாக்கப்பட்டுள்ள சுரமானி உருப்படியாகும்.இங்கு M அமிழ்ந்துள்ள திரவங்களை வேறுபடுத்தி பரிவடையம் சுரமானி கம்பியின் நீளமானத அளவிடப்படுகிறது.திணிவு M இன் அடர்த்தி (ρ) ஆகும்.திரவங்களின் அடர்த்தி முறையே $\rho_1 \rho_2 \rho_3 \rho_4$ ஆகும். ($\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 > \rho_4$ ஆகும்).



a) i பரிசோதனையை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்வதற்கு பொருளின் அடர்த்தி d மற்றும் திரசங்களின் அடர்த்தியிடையே காணப்பட வேண்டிய தொடர்பினை தெளிவு படுத்துக.

.....

ii சுரமானி கம்பியின் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவு m மற்றும் மீடறன் f இனைக் கொண்டுள்ள இசைக்கவையிற்குரிய அடிப்படை பரிவு நீளம் l ஆகவிருந்தால் திணிவு M அனது அடர்த்தி (ρ) உடைய திரவத்தினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளபோது மீடறன் மற்றும் l இடையேயான தொடர்பினைத் தருக.

.....

.....
.....
.....

iii. மேற்குறிப்பிட்ட தொடர்பினை உபயோகித்து திரவத்தின் அடர்த்தி எதிர் பரிவு நீளத்தின் வர்க்கம் இற்கான வரைபினை வரையும் முகமாக பொருத்தமானவாறு அகைக்குக.(தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகளை) உபயோகிக்குக.

.....
.....
.....
.....

b) மேலே (iii) இன் வரைபின்படி உருவாக்கப்பட்ட வரைபின் படித்திறன் --- $0.050 \text{ m}^5 \text{ Kg}^{-1}$ ஆவதோடு இடை வெட்டு 60 m^2 ஆகும்.

i. திணிவு M இன் அடர்த்தியைக் காண்க.

.....
.....
.....

ii. திணிவு M இன் கனவளவு 0.008 m^3 மற்றும் கம்பியின் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவு 0.01 Kg m^{-1} ஆகும்.இசைக்கவையின் மீடறனைக் காண்க.

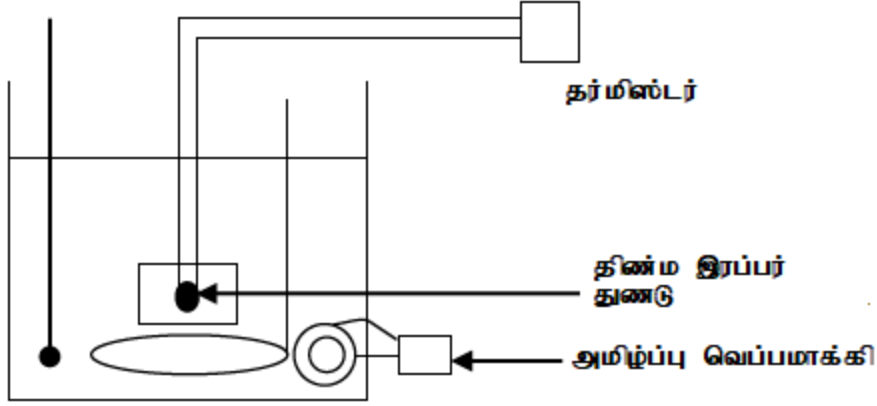
.....
.....
.....
.....

c) i இங்கு பரிவு நீளத்தினை அளவிடுவதற்காக அடிப்படை சந்தர்ப்பத்தில் பெற்றுக் கொள்ளப்படுவது மேற்றொனியின போது பரிவ நீளத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதை விட சிறந்ததாக இருப்பது ஏன்?

.....
.....
.....

ii. பரிவு நீளத்தில் வழுவிற்கு இரு கூறுகள் உள்ளன.அவை எவை?

-
-
- iii. திண்ம இரப்பரினால் பொருட்களை உருவாக்கும் போது அப்பொருட்கள் வெப்பத்தினை தாக்கிப் பிடிக்கக் கூடியனவாக இருப்பது பற்றி கவனதிற கொள்ள வேண்டும். அதற்காக திண்ம இரப்பர் துண்டொன்றினை உபயோகித்து இரப்பரின் தன்வெப்பக் கொள்ளவினை காண்பதற்கு இரப்பர் துண்டின் உட்புறமாக மத்தியில் அமைந்திருக்குமாறு தர்மிஸ்டர் வெப்பமானியின் உணர்திறன் கூடிய குமிழின் பகுதியானது உள்ளிடுத்தப் படுகின்றது. தொடர்ந்து வெப்பக் காவலிடப்பட்டுள்ள பாத்திரத்தின் அடியிற்கு அருகில் அமிழ்ப்பு வெப்பமானியானது பொருத்தப்பட்டு பாத்திரத்திற்குள் நீரினை இட்டு அதனுள் இரப்பர் துண்டானது முளுவதுமாக அமிழ்த்தப்படுகிறது.



- a) i இங்கு இரப்பர் துண்டானது அளவிடப்பட வேண்டிய கனியம் எது? அதற்காக உபயோகிக்கப்பட வேண்டிய அளவிடும் உபகரணம் எது ?

.....

.....

- ii. தர்மிஸ்டர் வெப்பமானியின் உணர்திறன் மிக்க குமிழானது இரப்பர் துண்டின் நடுவில் உள்ளிடுத்தப்படுவதற்கான காரணம் என்ன ?

.....

.....

.....

- iii. பரிசோதனை முடிவடையும் போது இரப்பர் துண்டானது முடிவடையும் போது இரப்பர் துண்டானது அடைந்துள்ள வெப்பத்தினை அளவிடுவது தர்மிஸ்டரின் வெப்ப நிலையையா? நீர் நிறைந்துள்ள பாத்திரத்தில் காணப்படும் வெப்பமானியின் வெப்பநிலையா? அல்லது வேறு பெறுமானமா?

.....

.....

.....

b) உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள அமிழ்ப்பு வெப்பமேற்றியின் வலுவானது 1.5Kw ஆகவும் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள நீரின் திணிவு 1Kgம் இரப்பர் துண்டின் திணிவு 100gம் நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200 \text{ Jkg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆகவுமிருந்தால், தொகுதியிற்கு வெப்பத்தினை வழங்குவதற்கு அன்மித்த கனத்தில் அதன் வெப்பநிலை 27°C யாக இருந்தது.பாத்திரத்தின் வெப்பக் கொள்ளளவு 900 Jkg^{-1} ஆகும்.

1) வெப்பமாக்கியானது செயற்பட்ட முளு காலம் 5நிமிடங்கள் ஆகும்.வெப்பமாக்கியிலிருந்து பிற்ப்பிக்கப்பட்ட முளு வெப்பத்தினையும் காண்க.

.....

.....

2) தொகுதியில் அமிழ்த்தப்பட்டிருந்த வெப்பமானியின் வாசிப்பு 95° யாக இருந்தால் பாத்திரத்தில் அடங்கியுள்ள நீர் மற்றும் பாத்திரமானது பெற்றுக் கொண்ட வெப்பத்தினைக் காண்க.

.....

.....

3) தர்மிஸ்டரின் வெப்பநிலை வாசிப்பு 85°C யாகவும் நீரினுள் காணப்பட்ட வெப்பமானியின் வாசிப்பு 95°C யாகவுமிருந்தால் இரப்பர் துண்டானது அடைந்திருந்த சராசரி வெப்பநிலையை கொண்டு தன் வெப்பக் கொள்ளளவிகைக் காண்க.

.....

.....

.....

4) இரப்பர் துண்டின் அகவெப்பம் ,அதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையினை விட குறைந்த பெறுமானத்தை எடுக்கின்றது.அதற்கான காரணத்தை தருக.அதனை மேற்பரப்பு வெப்பநிலையை அடையுச் செய்வத எவ்வாறு?

.....

.....

.....

.....

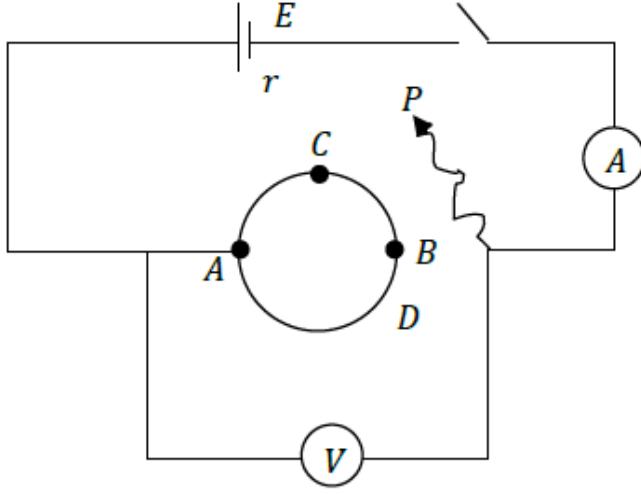
5) இரப்பரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவிற்கு நியாயமான ஒரு பெறுமானத்தை பெறுவதற்கு பொருத்தமான முறையினை ஆலோசிக்குக.

.....
.....
.....

iv. உருவிற காட்டப்பட்டிருப்பது மின்கலமொன்றின் மின்னியக்க விசை (E), அகத்தடை (r) ஆகியவற்றை நிர்ணயிப்பதற்கு உபயோகிக்கக் கூடிய உருப்படியாகும். தனி மாறும் தடையாக உபயோகிக்கப்பட்டிருப்பது Specific Resistance ஆக உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கும் வட்டவடிவ வலையமாகும். (தடம்)

(வோல்ற்றுமானி மற்றும் அம்பியர்மானி ஆகியன இலட்சியமானவை எனக் கருதுக.)

A, B தடத்தின் விட்டமானது முடிவிலியாகும்.



i. அம்பியர்மானி மற்றும் வோல்ற்றுமானியின் முடிவிடங்களைப் பெயரிடுக.

ii. வோல்ற்றுமானியின் வாசிப்பு (V) இற்கான கூற்றினை அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு (I) மின்கலத்தின் மின்னியக்க விசை (E) மற்றும் அகத்தடை (r) ஆகியவற்றின் சார்பில் தருக.

.....

iii. அம்பியர்மானியின் அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வாசிப்பினைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு வழக்கிச் சாவி P இனை எவ்விடத்தில் வைக்க வேண்டும்? .?

.....

6) மாணவளொருவன் அம்பியர்மானி வாசிப்பு (I) மற்றும் வோல்ற்றுமானியின் வாசிப்பு மற்றும் V இடையேயான வரைபினை வரைவதற்கு உத்தேசித்துள்ளான்.

a) (ii) இல் பெறப்பட்ட சமன்பாட்டின் மாறியினை உருவாக்குக.

.....

.....
.....
.....

b) அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு I மற்றும் வோல்ட்ஸ்மானியின் வாசிப்பு V ஆகியவற்றிடையேயான வரைபின் படித்திறன் $0.4 AV^{-1}$ ம் மற்றும் இடைவெட்டு 3.6 ஆகும்.

i. மின்கலத்தின் அகத்தடையினைக் காண்க.

.....
.....
.....

ii. மின்கலத்தின் மின்னியக்க விசையினைக் காண்க.

.....
.....
.....

c) புள்ளி Bஇல் வழக்கிச் சாவியானது வைக்கப்பட்டால் அம்பியர்மானியின் ஆகக் குறைந்த வாசிப்பானது $1.5A$ ஆகவிருந்தது.அப்போது வோல்ட்ஸ்மானியின் வாசிப்பானது $9 V$ ஆகவிருந்தது.

i. வோல்ட்ஸ்மானியானது AB இடையே இணைந்து காணப்படும் போது வோல்ட்ஸ்மானியின் முடிவிடங்களிடையே காணப்படும் தடை எவ்வளவு ?

.....
.....

ii. A மற்றும் B புள்ளிகள் கம்பி தடத்தின் விட்டத்தில் முடிவிலியாகக் காணப்பட்டால் கம்பியின் முழுத் தடை எவ்வளவு ?

.....
.....
.....

iii. கடத்தி கம்பியின் முழு நீளம் $100cm$ ஆகவும் கு.வெ.மு $0.5mm^2$ ஆகவிருந்தது.கம்பியின் தடை எவ்வளவு ?

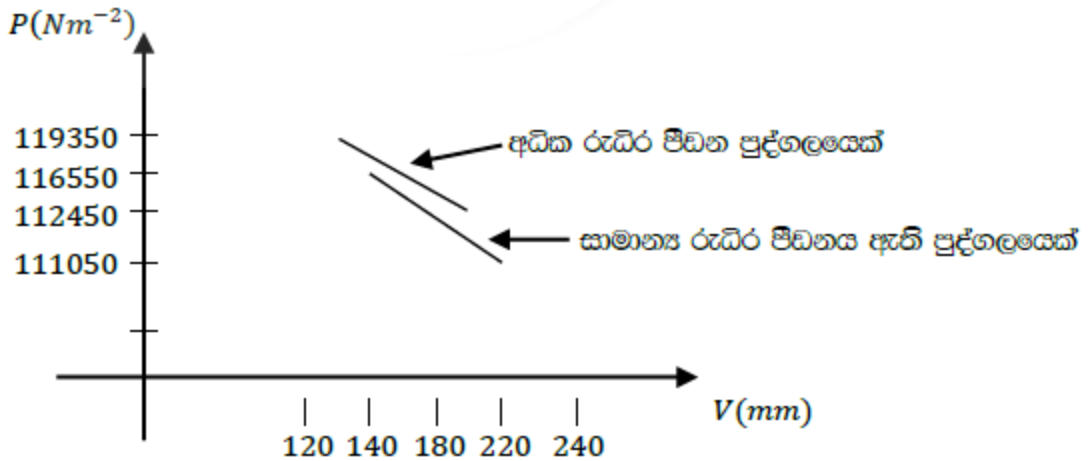
.....

PART – (II) –B

Essay

- 5) நோயாளிகளின் இரத்த அழுக்கத்தை காண்பதற்கு வைத்திய துறையில் (Sphygmo Manometer)ஆனது உபயோகிக்கப் படுகிறது.இங்கு நோயாளிகளின் உயர் அரத்த அழுக்கம் (Systolic)மற்றும் ஆகக் குறைவான இரத்த அழுக்கம் (Diastolic) அளவிடப்பட்டு அது ஒரு விகிதமாகக் காட்டப்படுகிறது. அங்கு ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் இரு இரச நிரல்களின் உயரங்களிடையேயான வேறுபாடானது mm இல் குறிக்கப் படுகின்றது.அதாவது இரத்த அழுக்கம் வளி மண்டல அழுக்கத்தினை விட எவ்வளவு mmHgஇல் அதிகமாக உள்ளது என்பதாகும்.சுகதேகி நபர் ஒருவருக்கு அவ்விகிதம் 120/80 ஆகும்.இது 140/90 இனை விட அதிகமாக இருக்கும் போது அது உயர் இரத்த அழுக்கமாகக் கருதப் படுகிறது.

இரத்த அழுத்தமானது முதலில் அளவிடப்படும் போது நபரின் கையின் மேற் புயத்தினை சுற்றி இதயத்தின் மட்டத்தில் இரப்பர் பையானது சுற்றப்பட்டு அதற்கு காற்றானது பம்ப் செய்யப்படுகிறது.அத்துடன் பெருநாடியில் இரத்த ஓட்டத்தினை வைத்தியர் Stethoscopeஇன் மூலம் பரிசோதிப்பார்.பையின் அழுக்கம் பெருநாடியில் இரத்த அழுக்கத்திற்கு சமமாகும் போது பெருநாடியில் இரத்தவோட்டமானது முளுவதுமாக நிறுத்தப் படுவதற்கு மட்டு மட்டாக போதுமானதாகும் போது இரத்தத்தின் ஆகக் கூடிய அழுக்கத்தைக் காட்டும்.பொதுவாக வைத்தியர் இங்கு இவ்வழுக்கத்தினை விட சற்று கூடிய அழுக்கத்தினை பிரயோகித்து அதன்பின் அழுக்கத்தை படிப்படியாக குறைவடைவதற்கு இடமளித்து இதயத்தினால் இரத்தத்தம் பம்ப் செய்யத் தொடங்கியவுடன் இரத்த ஓட்டமானது நிகழத் தொடங்கும் அழுக்கமானது அதியுயர் அழுக்கமாக குறித்துக் கொள்ளப் படுகிறது.அழுக்கமானது மேலும் குறையும் போது இதயத்தினால் இரத்தத்தினை பம்ப் செய்யும் சுழற்ச்சியின் இறுதியில் ஒரு கனம் நின்று போகும் போது காட்டப்படும் அழுக்கத்தின் பெறுமானம் ஆகக் குறைந்த இரத்த அழுக்கமாக குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது.



சுகதேகி நபர் ஒருவரில் நிமிடத்திற்கு 72 இதயத் துடிப்புகள் நிகழ்கின்றது.Ventricleஇனுள் இரத்த அழுக்கம் 80mmHg இல் பேனியவாறு இடது இதயவறை மூலம் தூய இரத்தம் Systematic

பெறுநாடியினூடாக உடல்முளுவதும் சுற்றோட்டம் அடையச் செய்வதோடு வலது Ventricle மூலம் அசுத்தமான இரத்தம் சுத்திகரிப்பதற்காக Pulmonary Artery மூலம் நுரையீரலுக்கு கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

ஒரு இதயத் துடிப்பின் போது ஒரு இதயவறை மூலம் 75ml கனவளவு இரத்தமானது தூய மற்றும் அசுத்த இரத்தமாக பம்ப செய்யப்படுவதோடு நிமிடமொன்றில் மனிதவுடலில் உள்ள முழு இரத்தமும் தூய்மைப் படுத்துவதற்காக அனுப்பப் படுகிறது. ஒரு முறைக்கு பம்ப செய்யப்படும் இரத்தக் கனவளவின் 1/3 பங்கு மூளைக்கு அனுப்பப் படுவது Aorta இன் கிளை Aorta இன் மூலமாகும். மனித மூளை இதயத்திலிருந்து 35cm உயரத்தில் உள்ளது.

சராசரி வயது முதிர்ந்த சுகதேகி நபர் ஒருவர் மற்றும் உயர் இரத்த அழுக்கத்தினால் பீடிக்கப் பட்டிருக்கும் நபர் ஒருவரினதும் இதயவறையில் முளு அழுக்கமானது (P) மற்றும் கனவளவின் மாறல் அடையும் விதமானது மேலே வரைபிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. (ஒரு இதயவறை கருதப்பட்டுள்ளது)

(வளிமண்டல அழுக்கம் $1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$, Hg இன் அடர்த்தி 13600 Kg m^{-3} , இரத்தத்தின் அடர்த்தி 1070 Kg m^{-3} இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் பம்ப செய்யப்படும் கனவளவு 75 ml)

- a) i ஆகக் கூடிய ஆகக் குறைந்த இரத்த அழுக்கத்தை அளவிட்டுக் கொள்வது எவ்வாறு ?
- ii. சராசரி முதியவர் ஒருவரின் ஆகக் கூடிய மற்றும் ஆகக் குறைந்த இரத்த அழுக்கமானது வளிமண்டல அழுக்கத்தினை விட எத்தனை பஸ்கால் அதிகமானது?
- iii. சுகதேகி நபர் ஒருவரில் காணப்படும் இரத்தத்தின் கனவளவைக் காண்க.

- b) i வரைபினை உபயோகித்து ஒரு முறை பம்ப செய்யும் போது சராசரி முதியவர் ஒருவரினது இதயமானது செய்யும் வேலை மற்றும் உயர் இரத்த அழுத்தத்தினால் பீடிக்கப் பட்டுள்ள ஒருவரது இதயமானது செய்யும் வேலையைக் காண்க.

(சராசரி அழுக்கத்தைக் கருதுக, மேற்குறிப்பிட்ட இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் ஒரு பம்ப செய்தலின் போது பம்ப செய்யப்படும் கனவளவு 75ml)

- ii. இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் இதயம் செயற்படும் வலுவினைக் காண்க.
- iii. ஒரு முறை பம்ப செய்தலின் போது பம்ப செய்யப்படும் இரத்தத்தின் திணிவினைக் காண்க.
- iv. பொதுவான சுகதேக சந்தர்ப்பத்தில், இதயத்தினால் செய்யப்படும் வேலை இரத்தத்தின் இயக்க சக்தியானது வெளிவிடப்படுகிறது எனக் கருதி இதயமானது இரத்தத்தினை பம்ப செய்யும் வேகத்தினைக் காண்க.
- v. பொதுவான ஒரு சுகதேகி நபர் ஒருவரின் இரத்த அழுக்கம் இதயத்தினருகே பெரு நாடியின் ஆகக் கூடிய அழுக்கம் 120mmHg எனக் கொண்டு வின்வெளி ஓடத்தில் பயணிக்கும் வின்வெளி வீரன் ஒருவன் உடல் மற்றும் தலையினை நேராக வைத்துக் கொண்டு 25 ms^{-2} ஆர்முடுகலில் பயணிக்கும் போது மூளையினுள் இரத்த அழுக்கம் பூச்சியத்திற்கு அன்மித்ததது எனக் காட்டுக.
- vi. உயர் இரத்த அழுக்கத்தினால் பீடிக்கப்பட்டிருக்கும் ஒருவர் அதிகம் கலைப்புற்றவராக உணர்வது ஏன்?

6) i கீழ்க் குறிப்பிட்ட ஊடகங்களிடையே அவதி கோணத்தை காண்க.(அன்மித்த முளு எண்ணில்)

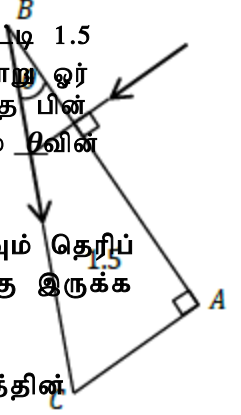
$$n_g = 1.5 \quad n_w = 1.33$$

a) வளி - கண்ணாடி b) வளி - நீர்

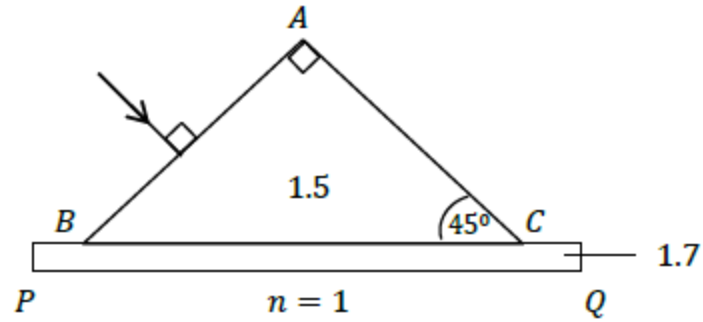
ii. a) வளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள செங்கோண அரியமொன்றின் முறிவுச் சுட்டி 1.5 ஆகும். உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு AB முகத்திற்கு செங்குத்தானவாறு ஓர் நிற ஒளி கிரணமானது படுகின்றது. அக்கிரணமானது முறிவடைந்த பின் முகம் BC இன் மீது பட்டு BC வழியே செல்கின்றதாயின் கோணம் θ வின் பெறுமானம் காண்க.

b) மேற்குறிப்பிட்ட ஓர் நிற கிரணமானது BC முகத்தில் பூரண முளுவும் தெரிப்படைந்து AC முகத்திலிருந்து வெளியேறாமல் இருப்பதற்கு Q விற்கு இருக்க வேண்டிய இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

c) $\theta = 60^\circ$ ஆகவிருந்தால் AC முகத்திலிருந்து வெளியேறும் கிரணத்தின் வெளிபடு கோணத்தைக் காண்க.



iii. மெல்லியதும் ஒளியினை உட்புகவிடுவதும் முறிவுச் சுட்டி 1.7 உடைய புகைப்பட படலமொன்றின் தடிப்பினை அளவிடுவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் உபாயமொன்று உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. புகைப்படத்தின் மீது இருசம பக்க முக்கோணி வடிவிலான அரியமொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. அரியத்தின் AB இன் முகத்திற்கு செங்குத்தாக லேசர் கிரணமொன்று படுகின்றது. AC கிரணத்திலிருந்து வெளியேறும் கதிரின் செறிவானது (detector) ஒன்றின் மூலம் (detect) செய்யப்படுகின்றது.

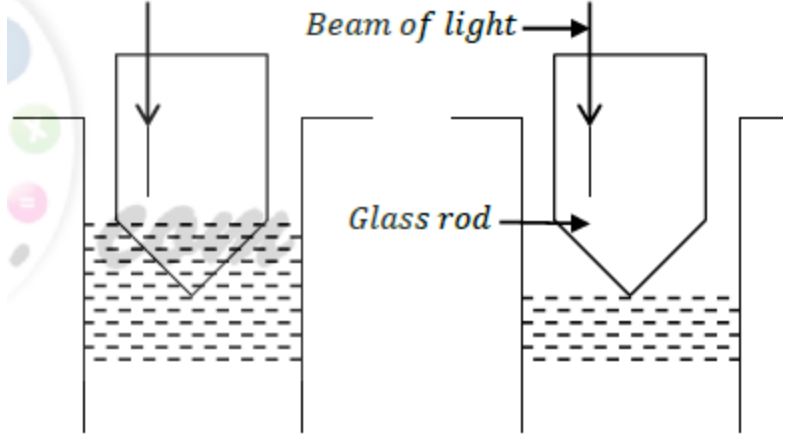


a) மேலே படுகின்ற லேசர் கிரணமானது PQ முகத்தில் பூரண முளுவுட் தெரிப்பிற்கு உட்படுகின்றது எனக் காட்டுக.

b) மேலே உருவினை உமது விடைத்தாளிற் பிரதியிட்டு கிரணத்தின் பயணப்பாதையை வரைக.

c) லேசர் கிரணமானது முகம் BC இல் பட்டு புகைப்பட படலத்தினூடாகப் பயணித்து மீண்டும் முகம் BC இலிருந்து வெளியேறும் இரு புள்ளிகளிடையேயான இடைவெளி 1cm ஆகவிருந்தால் படலத்தின் தடிப்பு t இனைக் காண்க.

- iv. பற்றரி ஒன்றின் அமில மட்டத்தை நிர்ணயிப்பதற்கு (மட்டமானது போதிய அளவில் உள்ளதா என்பதை) உபயோகிக்கப்படும் இரு சந்தர்ப்பங்கள் (i),(ii) உருவிற்கு காட்டப்பட்டுள்ளன. ஒரே சமமான முறிவுக் கூட்டியுடைய செங்கோண வடிவிலான தொகுதியிற்கு செங்கோண அரியமொன்றை ($45^\circ, 90^\circ, 45^\circ$) இணைப்பதன் மூலம் வலது பக்கத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள உபகரணமானது உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. மேலே (i)இல் அமில மட்டம் போதிய அளவில் இல்லாத சந்தர்ப்பமும் உரு(ii) இல் அது போதிய அளவில் உள்ளதும் காட்டப்பட்டுள்ளது. உபகரணத்தின் மேல் முகத்தின் மீது ஓர் நிற ஒளிக் கதிரானது படுவதற்கு இடமளிக்கப் பட்டள்ளது.



(ii)

(i)

- a) மேற்குறிப்பிட்ட படுகதிரினை மேலிருந்து அவதானிக்கும் அவதானிப்பாளர் ஒருவருக்கு மீண்டும் அவதானிப்பதற்கு உரு (i) இன்படி அமில மட்டமானது போதாது எனக் காட்டுக.
b) மேற்குறிப்பிட்ட படுகதிர், அவதானிப்பாளனை வந்தடையாவிட்டால் அமில மட்டமானது போதிய அளவில் உள்ளது எனக் காட்டுக.

$$n_g = 1.5$$

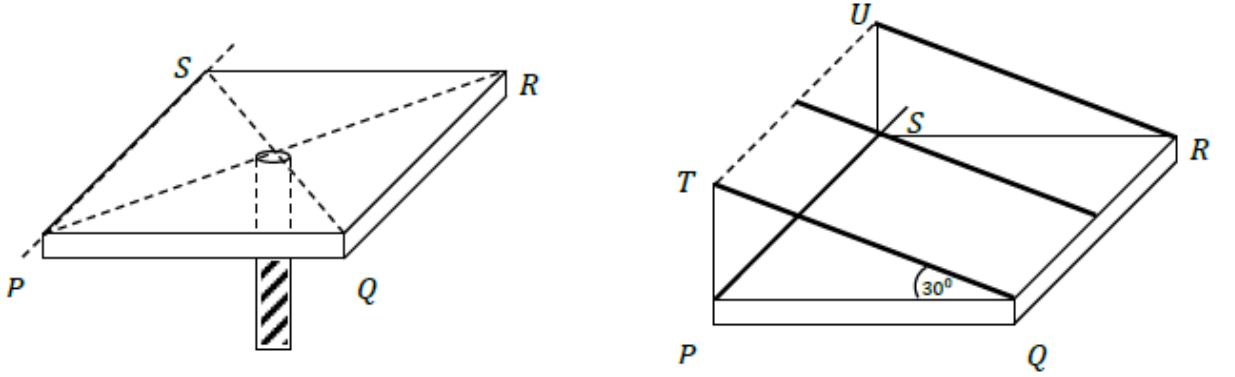
$$n_{acid} = 1.2$$

- 7) தாமரைக் கோபுர கலையரங்கில் பிரதான வாயிலிற்கு முன்னால் செவ்வக வடிவிலான கொங்கிரீட் Hood இன் நீளம் 10m, அகலம் 10m மற்றும் தடிப்பு 0.2m முமாகும். அதன் மொத்த கனவளவில் 1/5 பங்கு உருக்குக் கம்பியினாலும் எஞ்சிய பகுதி கொங்கிரீட்டினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு முளு நிறையின் 60% hood இற்கு நடுவில் அமைந்துள்ள கொங்கிரீட் தூணினாலும் எஞ்சிய நிறை மறுபக்கத்திலுள்ள சுவரினாலும் தாங்கப்படுகின்றது.

கொங்கிரீட்டின் அடர்த்தி 2500 Kg m^{-3} , உருக்கின் அடர்த்தி 8000 Kg^{-3} கொங்கிரீட்டின் யங்கின் மட்டு $2.5 \times 10^{-10} \text{ Nm}^{-2}$, உருக்கின் யங்கின் மட்டு $2.1 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$, $\pi = 3$ என கருதுக.

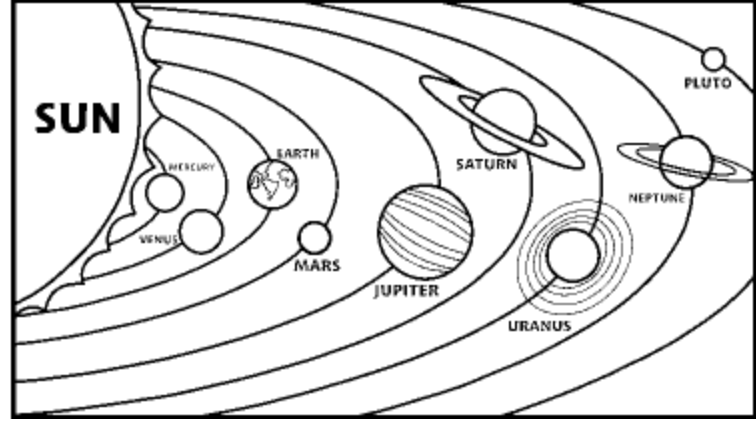
- a) Hood இன் நிறையைக் காண்க.
b) தூணின் மிது நிலைக்குத்தாக பிரயோகிக்கப்படும் விசையினைக் காண்க.

- c) கொங்கிரீட் மற்றும் உருக்கின் விகாரம் முறையே 10^{-4} பெறுமானத்திற்கு சமம் என அனுமானிக்குக. 20mm விட்டமுடைய உருக்குக் கம்பிகளினால் தூணானது உருவாக்கப்பட்டுள்ளதாயின் தூணின் விட்டத்தைக் காண்க.
- d) மேலே Hood இல் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள கொங்கிரீட் தூணிற்ரு பதிலாக பொறியியளால் ஒருவர் சர்வசமமான உருக்கு வடம் 3 இனை Hoodஇன் முகத்தோடு இணைத்து கிடையுடன் 30° கோணத்தை உருவாக்குமாறு கிடைச் சுவருடன் இணைக்கப் படுவதற்கு உத்தேசிக்கின்றார்.
- உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள வடங்களின் இழுவிசையினைக் காண்க.
 - மேற்குறிப்பிட்ட வேலைக்காக உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள கேபளின் கு.வெ.மு பரப்பு 100 mm^2 ஆகவிருந்தால் வடமொன்றிற்கு இருக்க வேண்டிய ஆகக் குறைந்த நீளத்தைக் காண்க.



- 8) சூரியனை சுற்றி பிரதான கிரகங்கள் 8 ம் மற்றும் கோள் துண்டுகள் இன் நகர்வு பாதையை Solar System என அழைக்கப்படுகிறது.

கிரகம்	சூரியனிலிருந்து தூரம்
புதன்	$6 \times 10^{10} \text{ m}$
சுக்கிரன்	$1 \times 10^{11} \text{ m}$
புவி	$1.5 \times 10^{11} \text{ m}$
செவ்வாய்	$2 \times 10^{11} \text{ m}$
குரு	$8 \times 10^{11} \text{ m}$
சனி	$15 \times 10^{11} \text{ m}$



சூரியனுக்கு அன்மித்த கிரகம் புதனாவதோடு அதன் ஆரை 3500Km ஆகும்.அதன் திணிவானது புவியின் திணிவினைப் போன்று 0.06 ஆகும்.அவதானிப்புகளிலிருந்து புதன் கிரகத்தின் மீது வெப்பநிலை 400°C ஆகும்.புவியிற்கும் புதனிற்குமிடையே சுக்கிரன் அமைந்துள்ளதோடு அதன் ஆரை 6000 Km ஆகும். அத்தோடு அதன் திணிவு புவியின் திணிவின் 0.8 ஆவதோடு அதன் சராசரி வெப்ப நிலை 500°C ஆகும். நாங்கள் வாழும் புவியின் ஆரை 7000Km ஆவதோடு திணிவு 6×10^{24} Kg ஆகும்.அத்தோடு புவியின் மீது சராசரி வெப்பநிலை

புவியின் மறுபக்கம் செவ்வாய் கிரகம் இருப்பதோடு செவ்வாய் கிரகத்தின் ஆரை 3000Km ஆகும்.அதன் திணிவு புவியின் திணிவினை விட 0.1 ஆவதோடு சராசரி வெப்பநிலை -30°C ஆகும்.செவ்வாய் கிரகத்திற்கு அப்பால் புவியின் திணிவினைப் போன்று 0.1 ஆவதோடு அதன் வெப்பநிலை -100°C ஆகவுள்ள சுக்கிரன் உள்ளதோடு அதன் ஆரை 70,000 Km ஆகும்.அதற்கு அப்பால் சனி கிரகம் அமைந்திருப்பதோடு அதன் திணிவு புவியின் திணிவினை விட 100 மடங்காவதோடு சராசரி வெப்பநிலை - 150°C ஆகும்.சனி கிரகத்திற்கு அப்பால் யுரேனஸ் மற்றும் யுரேனஸ் கிரகங்கள் உள்ளன.

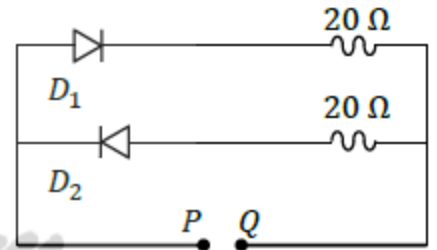
கிரகங்களில் புவி மற்றும் செவ்வாய் கிரகங்களில் திண்ம பதார்த்தங்கள் அடங்கியுள்ளன.வாயுக் கிரகங்களாக குரு,சனி,யுரேனஸ் நெப்டியூன் இனம் காணப்பட்டுள்ளன.குரு மற்றும் சனி கிரகங்கள் traditional gases வகையினையும் யுரேனஸ் மற்றும் நெப்டியூன் ICE gases வகைக்கும் உரித்துடையவையாகும்.Traditional gases பெரும்பாலும் ஐதரசன் மற்றும் Helium வாயுக்களினால் ஆனதோடு ICE வாயுக்கள் பிரதானமாக மீதேன் அமோனியா மற்றும் நீராவியினால் ஆனவையாகும்.மீதேன் வாயுவின் காணமாக யுரேனஸ் மற்றும் நெப்டியூன் நீல நிறம் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது.இந்த வாயுக் கிரகங்களுக்கு வளையம் மற்றும் உப கிரணங்கள் காணப்படுவது விசேடமானதாகும்.

- a) i புதன் கிரகத்தின் திணிவினை Kg இல் காண்க.
- ii. புவியின் மீது புவியீர்ப்பின் கீழான ஆர்முடுகலின் பெறுமானம் 10ms^{-2} ஆகவிருந்தால் கிரகங்கள் யாவும் ஈர்ப்பு புல விதியிற்கு ஏற்ப நடந்து கொள்கின்றன எனக் கருதி புதன் கிரகத்தின் மீதான ஈர்ப்பு புல ஆர்முடுகலைக் காண்க.
- b) பாரிய திணிவினை சுற்றி வேறொரு திணிவானது மேற்கொள்ளும் சுழற்சியில் சுழற்சி அலைவுக்காலத்தின் (Time Periodic) வர்க்கமானது இரு கிரகங்களிடையே தூரத்தின் கனத்திற்கு விகித சமமாகும். ($T^2 \propto R^3$)

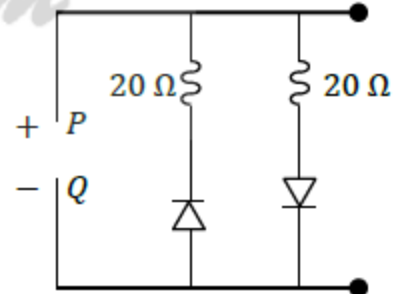
- i. புவியானது சூரியனை சுற்றி வர எடுக்கும் காலம் 360 நாட்கள் என கருதி சுக்கிர கிரகத்திற்கு சூரியனை சுற்றி வர எடுக்கும் காலத்தை நாட்களில் காண்க. $\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right) = 0.77$
- ii. அவ்வாறே குரு கிரகமானது சூரியனை சுற்றி வர எடுக்கும் காலத்தை நாட்களில் காண்க.
- c) புவியிற்கான தப்பல் வேகம் $(V_e) 1 \times 10^4 \text{ ms}^{-1}$ ஆகும். ஏதாவதொரு வாயுவானது கிரகமொன்றினுள் தங்கியிருப்பதற்கு அந்த வாயு மூலக்கூறுகளின் கதிவர்க்க மூலவிடை (V_{rms}) இன் பெறுமானத்தைப் போன்று 6 மடங்கினால் தப்பல் வேகமானது சிறிதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- i. தப்பல் வேகம் என்பது என்ன?
- ii. சனி கிரகத்திற்கான தப்பல் வேகம் எவ்வளவு ?
- iii. அதிலிருந்து சனி கிரகத்தின் மீது காணப்படும் வெப்பநிலையிற்கு ஏற்ப x என்ற வாயுவின் கதிவர்க்க மூலவிடை 5610 ms^{-1} ஆகவிருந்தால் வாயு வகைகளின் இரண்டில் சனி கிரகத்தினுள் தங்கியிருக்கக் கூடிய வாயு வகை எதுவென்பதை உறுதி செய்க.
- iv. நாசா நிறுவனத்தினால் செவ்வாய் கிரகத்தினை அவதானிப்பதற்கு தற்காலிக வின்வெளி ஆராய்ச்சி நிலையமொன்றை நிறுவுவதற்கு உத்தேசித்துள்ளது. அதை தேர்ந்தெடுப்பது புவியானது செவ்வாய் கிரகத்தின் ஈர்ப்பு விசையின் தாக்கமானது (gravitational influence) பூச்சியமாகவுள்ள நிலையொன்றில் புவியும் செவ்வாய் கிரகமும் சூரியனை வலம் வருவது ஒரு தள ஒழுக்கில் என்றும் அவற்றிடையே குறுகிய தூர இடைவெளியானது காணப்படுகின்றது என அனுமானித்து இந்த பொருத்தமான நிலைக்கு புவியிலிருந்தான தூரத்தினைக் காண்க. $(\sqrt{10} = 3)$ என கருதுக.

9) A உருவம் A இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு S_1 இருவாயியின் முன்முகக் கோடல் தடையானது பூச்சியமாவதோடு பின்முகக் கோடலின் தடையானது முடிவிலியாகும். கீழே ஒவ்வொரு சுந்தர்ப்பத்திலும் மின்கலமானது வழிங்கும் மின்னோட்டத்தைக் காண்க. P மற்றும் Q இடையே பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள மின்கலத்தின் அகத்தடை பூச்சியமாகும்.

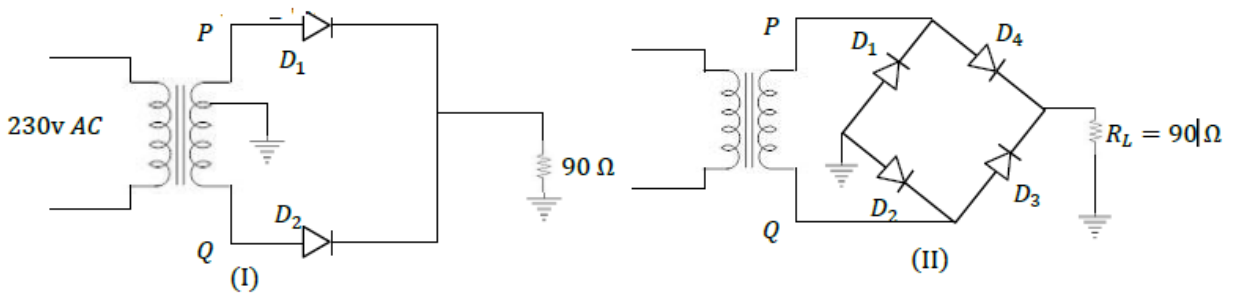
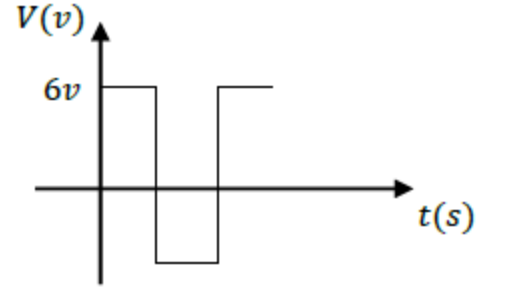
- a) i. $V_P > V_Q$ மற்றும் $V_{PQ} = 5V$
 ii. $V_P < V_Q$ மற்றும் $V_{QP} = 3V$



- b) உருவியற் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் உள்ள S_1 இருவாயியின் முன்முகக் கோடலின் வோல்ட்ற்றளவு $0.7V$ பயப்பு வோல்ட்ற்றளவு (V_0) ஆனது காலத்தோடு (t) மாறலைக் குறிக்கும் $(V-t)$ வரைபினை வரைந்து காட்டுக

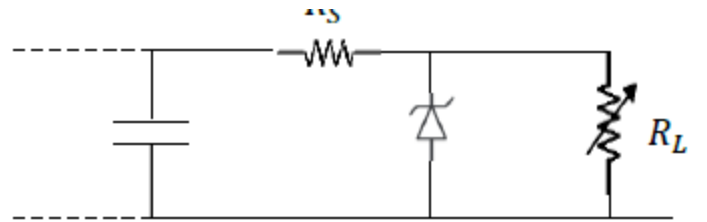


- c) உம்மிடம் நிலைமாற்றி மற்றும் தேவையான அளவில் பாரத் தடையினையும் உபயோகித்து கீழே குறிப்பிட்டுள்ளவாறு அமைத்துக் கொள்ள முடியும். பாரத் தடையானது 90Ω ஆகும். $V_p > V_Q$ வாக உள்ள போது மேற்குறிப்பிட்ட இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் பாரம் (R_L) இனூடாக பாயும் மின்னோட்டத்தின் திசையினை அடையாளமிடுக. துணைச் சுற்றினூடாக அழுத்தமானது மாறல் அடையும் போது R_L தடையினூடாக அழுத்தமானது மாறலடையும் விதத்தினை பொருத்தமான வரைபில் அடையாளமிடுக.



- d) i 230V, 50HZ (AC) வழங்கலானது நிலைமாற்றியொன்றிற்கு பெய்ப்பு செய்யப்பட்டுள்ளதோடு நிலைமாற்றியின் சுற்றுக்களிடையேயான விகிதம் 5:1 ஆகவிருந்தால் துணைச் சுற்றினூடாக அதிகபட்ச அழுத்த வேறுபாட்டினைக் காண்க.
- ii. இருவாயியின் முன்முகக் கோடல் தடையானது 2Ω ஆகவும் பின்முகக் கோடலின் தடையினை முடிவிலி எனவும் கருதி பாரத்தடையினுள் மேற்குறிப்பிட்ட (i),(ii) சுற்றினூடாக பாயும் உச்ச மின்னோட்டத்தைக் காண்க.
- iii. இருவாயியில் அதிகூடிய வெப்ப விரை விதித்தினைக் காண்க
- iv. மேற்குறிப்பிட்ட பயப்பு வோல்ற்றளவை ஒப்பமாக்குவதற்கு கொள்ளளவியை பிரயோசிக்க வேண்டிய முறையினைக் குறிப்பிட்டு இறுதிப் பயப்பின் அலை வடிவத்தினை வரைந்து காட்டுக.

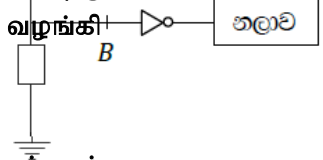
- e) i மேலே சீராக்கப்பட்ட C (ii) இல் குறிப்பிடப் பட்டுள்ள வோல்ற்றளவு வழங்கியினால் 15V நேரோட்டத்தை பெற்றுக் கொள்வதற்கு செனர் இருவாயியினை உபயோசிக்க வேண்டியுள்ளது. அவ்வழங்கியிற்கு 300Ω இலிருந்து முடிவிலி வரைக்கும் மாற்றப்பட கூடிய R_L பாரத்



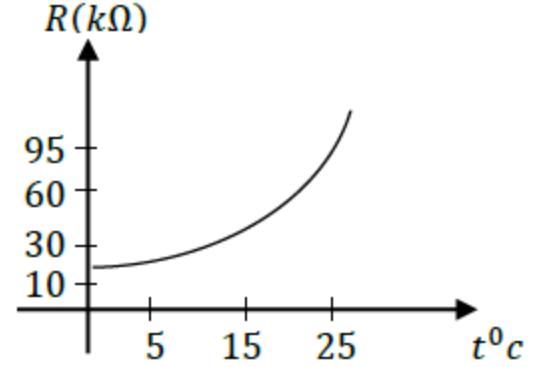
தடையானது இணைக்கப்பட்டுள்ளது. R_S பாதுகாப்புத் தடையினூடாக அனுமதிக்க கூடிய மின் ஓட்டமானது 100 mA ஆகும். பாரத் தடையினூடாக பாயும் அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச

மின்னோட்டத்தைக் காண்க.

- f) உருவிற காட்டப்பட்டிருப்பது பச்சைவீடொன்றில் வெப்பநிலையானது குறைவடையும் போது அது பற்றி தெரிவிப்பதற்கு ஒலியொன்றினை எழுப்புவதற்கு Horn ஒன்று உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கும் விதமாகும். தர்க்கம் (1) பெய்ப்பு செய்யப்படும் போது Horn ஆனது ஒலிக்கின்றது. மேலே e இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சீராக்கப்பட்ட 15V DC வழங்கி யானது A இற்கு வழங்கப்பட்டுள்ளது.

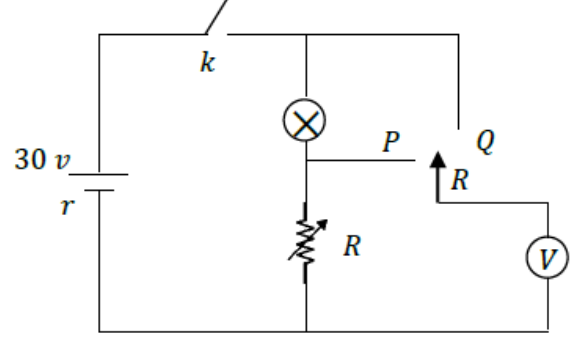


- ஆரம்பத்தில் புள்ளி B இல் வோல்டற்றளவு 1.5V ஆகவிருந்தால் தர்மிஸ்டரின் ஆரம்பத் தடையினைக் காண்க.
- வெப்பநிலை உரிய பெறுமானத்தை விட குறைவடையும் போது NOT படலையின் மூலம் தர்க்கம் 0 தர்க்கம் 1 இற்கு மாற்றப்படுகின்றது. NOT படலையானது Switching வோலற்றளவு அதாவது B இல் வோல்டற்றளவு 1.5V ஆகவிருந்தால் தர்மிஸ்டரின் ஆரம்ப வோலற்றளவு எவ்வளவு?
- தர்மிஸ்டரின் தடை (R) காலம் (t) உடன் மாறும் விதமானது வரைபிற காட்டப்பட்டுள்ளது. மேற்குறிப்பிட்ட Horn ஆனது ஒலிக்கும் போது வரைபினை உபயோகித்து உடன் சூழல் வெப்பநிலையைக் காண்க.



- 9) B மின் விளக்குகளை உபயோகிக்கும் போது அவை அதியுயர் பிரகாசத்தில் ஒளிர்வது மிக முக்கியமானது. அப்போது அவை அவற்றின் Rated வலுவில் செயற்படும். மின்குமிழொன்று ஒளிரும் போது பிரகாசமானது மின்குமிழின் முடிவிடங்களிடையே அழுத்த வேறுபாட்டின் வர்க்கத்திற்கு விகித சமமாகும். ($I \propto V^2$). இதனை ஆய்வுகூடத்தில் பரிசோதித்து பார்ப்பதற்கு 40W, 2A என அடையாளம் இடப்பட்டுள்ள மின்விளக்கானது உபயோகிக்கப்படுகிறது.
- மின்விளக்கானது அதிகபட்ச பிரகாசத்தில் ஒளிர்வதற்கு முடிவிடங்களிடையே காணப்பட வேண்டிய அழுத்த வேறுபாடு எவ்வளவு ?
 - மின்விளக்கின் தடை எவ்வளவு ?

- b) இதற்காக 30v மின்னியக்க விசை மற்றும் அகத்தடை (r) உடனான துணை (Secondary) மின் கலம் மற்றும் secondary/finite தடையுடனான வோல்ற்றுமானி மற்றும் மாறுந் தடை ஆகியன உபயோகிக்கப் பட்டுள்ள உருப்படியொன்று அருகில் காட்டப் பட்டுள்ளது.



ஆளி k மூடப்பட்டு வோல்ற்றுமானி v அனது சுற்றுடன் தொடர்பு படாமல் இருக்கும் போது மின்குமிழானது ஒளிர வேண்டிய பிரகாசத்தின் அரைவாசியாவதோடு வோல்ற்றுமானியின் R முடிவிடமானது P யுடன் இணைக்கப்பட்ட போது மின்குமிழானது முழு பிரகாசத்துடன் ஒளிரந்தது. அப்போது வோல்ற்றுமானியின் வாசிப்பு 6V ஆகும்.

- மின்கலத்தின் அகத்தடை எவ்வளவு?
- அரைவாசி பிரகாசத்தில் ஒளிரும் போது மின்குமிழின் முடிவிடங்களிடையே அழுத்த வேறுபாடு எவ்வளவு?
- அரைவாசி பிரகாசத்தில் ஒளிரும் போது மின்கலத்தினால் வழங்கப்படும் மின்னோட்டம் எவ்வளவு ?
- அரைவாசி பிரகாசத்தில் ஒளிரும் போது மின்கலத்தின் வலு எவ்வளவு?
- மின்குமிழானது அரைவாசி பிரகாசத்தில் ஒளிரும் போது வெளிச்சுற்றில் வலு விரையமானது எவ்வளவு ?
- வோல்ற்றுமானியின் முடிவிடங்களிடையே அழுத்த வேறுபாடு மற்றும் வோல்ற்றுமானியின் அகத்தடையினைக் காண்க.
- வோல்ற்றுமானியின் முடிவிடம் R ஆனது சுற்றின் புள்ளி Q யுடன் இணைக்கப்படும் போது மின்குமிழின் பிரகாசம் அரைவாசியை விட அதிகரிக்குமா? இல்லையா? தெளிவுபடுத்துக.

- 10) A விரிவுரைகளுக்காக உபயோகிக்கப்படும் மண்டபமொன்றின் காற்றோட்ட செயன்முறை தொடர் பான தரவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. விரிவுரை மண்டபத்தின் அகலம் 25m, நீளம் 50m சராசரி உயரம் 5m உடையதுமான ஒரு இலட்சிய கனசதுரமாக கருத முடியும். மண்டபத்தில் வளிபத னாக்கி (Air conditioner) 10 பொருத்தப்பட்டுள்ளதோடு இவை சந்தர்ப்பம் சார்ந்த இரு முறை களிற் செயற்படுகிறது.

மண்டபத்தில் இருக்கும் நபர்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப நீராவியை அகற்ற கூடியதாக இருப்பதோடு தேவை ஏற்படின் குளிர் உளர்ந்த வளியினை மண்டபத்தினுள் Spray செய்யவும் முடியும்.வாயிற் கதவுகள் திறந்துள்ள போது வளிபதனாக்கும் செயற்பாட்டிற்கு இடையூறு ஏற்படாத வாறு கதவுகளுக்கு மேலாக (Air Curtain) 8 உபயோகிக்கப் பட்டுள்ளன வளிபதனாக்கி யாவும் ஒரே சமமான விகிதத்தில் நீராவியினை அகற்றுக்கின் றன.கணிப்பீட்டிற்கா இரசத்தின் அடர்த்தி 13600 kg^{-1} அகில வாயு மாறிலி $8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆகும்.

வெப்பநிலை	நிரம்பலாவி அடர்த்தி
16	13.88
18	15.71
20	17.62
22	19.80
24	22.15
26	24.76
28	27.74
30	30.86
32	34.16

- வளி பதனாக்கல் செயற்பாடு நடைபெறாத போது மண்டபத்தின் வெப்பநிலை 28°C ஆவதோடு மண்டபத்தின் பனிபடுநிலை 18°C எனவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.மண்டபத்தின் சாரீர்ப்பதனை காண்க.அறைவெப்பநிலையில் மண்டபத்தில் காணப்படும் நீராவி அடர்த்தியானது பனிபடுநிலை குறியீட்டின் போது (marking) நிரம்பலாவி அடர்த்திக்கு சமன் என கருதுக.
- மாணவர்கள் உள் நுழைவதற்கு முன் முன்னால் உள்ள வளிபதனாக்கிகள் 6 செயற்படுவதன் மூலம் நீராவியானது அகற்றப்படுவது நிகழ்கின்றது வளி பதனாக்கி ஒன்றினால் 10 Kgs^{-1} என்ற விகிதத்தில் 15min காலத்திற்கு நீராவியானது அகற்றப்படுவது நிகழ்கின்றதாயின் உரித்தான கால இடைவெளியில் சாரீர்ப்பதன் மாறலடையும் சராசரி விகிதத்தினை காண்க.இங்கு மண்டபத்தினுள் வளியின் வெப்பநிலை மாறிலியாக உள்ளது.
- 1200 மாணவர்கள் உள்நுழைந்த பின் மேலும் 2 வளிபதனாக்கிகள் இயக்கப்பட்டது.1 நிமிடத்தின் பின் புதிய சாரீர்ப்பதன் 40% மாக இருந்தால் ஒரு மாணவர் வெளிவிடும் நீராவி யின் விகிதத்தைக் காண்க.இங்கு மண்டபத்தினுள் வெப்பநிலை மேற்குறிப்பிட்ட பெறுமானத் திலேயே காணப்படுகிறது என அனுமானிக்குக.
- மின் வளித் திரையானது செயற்படுத்த படாமல் காணப்படும் நிலையினைக் கருதுக.இங்கு மண்டபத்தின் வெப்பநிலை 28°C ஆக காணப்படுவதோடு வெளியே சூழலின் வெப்பநிலை 32°C ஆகவும் சூழலின் சாரீர்ப்பதன் 60% மாகவும் உள்ளது. இனி மண்டபத்தின் வாயிற் கதவுகள் திறக்கப் பட்டு நிலைமையானது உறுதி நிலையை அடையும் வரைக்கும் விடப் பட்டது.தொகுதியின் வெப்பநிலை மாறிலியாகக் காணப்பட்டால் மண்டபத்தினுள் சாரீர்ப்பதனை காண்க.
- மேலே சந்தர்ப்பம் (d)இன் பின்னர் மண்டபத்திக் கதவுகள் மூடப்பட்டு மண்டபத்தின் உள்புறம் (Space) மூடப்பட்டது.தற்போது வளிபதனாக்கி இயந்திரங்கள் 10ம் செயற்படுத்தப் பட்டதோடு நீராவியை அகற்றுவதற்கு மேலாக உளர்ந்த குளிர் காற்றோட்டத்தை உள்ளெடுப்பதன் மூலம் வெப்பநிலையானது 20°C வரைக்கும் குறைக்கப்பட்டது.05 நிமிடங்களின் பின் மண்டபத்தினுள் சாரீர்ப்பதனைக் காண்க.
- மண்டபத்தினுள் குளிர்காற்றினை விசிறுவதற்காக மண்டபத்தின் சிவிலிங்கில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் விசேடமான 4 சதுரவடிவான வளிபதனாக்கிகள் உபயோகிக்கப்பட்டு

கின்றன. சாதாரண வளி பதனாக்கிகளை நிறுத்தி சிவிலிங்கில் பொருத்தப்பட்டுள்ள வளி பதனாக்கிகளை மட்டும் இயங்கச் செய்து மண்டபத்தின் வாயிற் கதவுகள் யாவற்றையும் மூடி மண்டபத்தினுள் இடம் (Space) முளுவதும் மூடப்பட்டால் காலத்தூன் மண்டபத்தின் சாரீர்ப்பதன் மற்றும் தனிஈரப்பதனின் மாறலடையும் வரைபினை வரைந்து காட்டுக.

- 10) B மருத்துவ துறையில் வெப்பக் கதிர்கள் மூலம் புகைப்படம் எடுக்கும் (Thermography) செயன் முறையானது அதிகமாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. அச்செயன்முறை பற்றி சுருக்கமாக கிழே விபரிக்கப்பட்டுள்ளது.

எல்லா பொருட்களும் 0 K இனை விட உயர் வெப்பநிலையில் வெப்பக் கதிர்களை வெளிவிடு கின்றன. அங்கு வெளிவிடப்படும் வெப்பக் கதிர்களின் விகிதமானது பல்வேறு காரணிகளில் தங்கி யுள்ளது. இந்த வெப்பக்கதிர் செயன்முறையிற்காக அதிகமாக உபயோகிக்கப்படுவது infra-red கதிர்வீச்சாகும். விசேட உபகரணத்தின் மூலம் infra-red கிரணங்கள் உபயோகிக்கப்பட்டு உடம்பின் விம்பத்தினைப் பெற முடியும். விம்பத்தில் காணப்படும் வெப்ப வளையங்கள் மூலம் உடம்பிற் காணப்படும் பல்வேறு நோய்கள் பற்றி அறிந்து கொள்ள முடியும்.

தோலின் சிறிய பிரதேசங்களிலிருந்து வெளிவிடப்படும் கதிர்கள் துடிப்புகளாக detector மூலம் பெறப்படுகிறது. அந்த detector ஆனது குறைகடத்தி திரவியமொன்றினால் உருவாக்கப் பட்டுள்ளது. infra-red கதிர்கள் உறிஞ்சப்பட்டவுடன் அதன் தடையானது குறைவடைந்து மின்னோட்ட துடிப்பு சைகையின் செறிவு உயர்வடைகிறது. இவ்வாறு கிடைக்கப் பெறும் சைகைகளை உபயோ கித்து புகைப்படத்தினை பெற முடியும்.

உடலின் உட்பாகங்களில் காணப்படும் (Tumors) இனை அடையாளம் காண்பதற்கு இச்செயன் முறையானது அதிகமாக உபயோகிக்கப் படுகின்றது. Combustive Response காரணத்தினால் அவ்விடத்தை சுற்றி வெப்பநிலை உயர்வடைகின்றது. நோய்வாய் பட்டுள்ள பிரதேசத்தை சுற்றி வலி ஏற்படுவதால் நோயாளர்கள் இந்த பரிசோதனையை செய்து கொள்ள முற்படுகிறார்கள். ஆதன் மூலம் அவ்விடத்தை மிகவும் துல்லியமாக நிரணயித்துக் கொள்ள முடியும்.

- a) i பொருளொன்றின் மூலம் கதிர்பினை வெளிவிடும் விகிதமானது தங்கியுள்ள காரணிகள் மூன்றினைப் பெயரிடுக.
- ii. நோய் காரணியை கண்டறியும் முறையில் வெப்ப கதிர்கள் செயன்முறையினை உபயோகிப்பதால் கிடைக்கும் அனுகூலம் என்ன?
- iii. பொருளொன்றின் வெப்பநிலையை உயர்த்தும் போது அதன் மூலம் வெளிவிடப்படும் கதிர்களில் காணக்கூடிய விசேட அம்சங்கள் இரண்டினைத் தருக.
- b) i வழமையான உடல் வெப்பநிலையான 37°C வெப்பநிலையில் வெளிவிடப்படும் கதிர்வீச்சின் அதிகபட்ச அலை நீளம் $10\mu\text{m}$ ஆகவும் (tumor) ஒன்றின் சராசரி வெப்பநிலை 40°C ஆகவுமிருந் தால் அதன் மூலம் வெளிவிடப்படும் கதிர்களிற்குரிய அதிகபட்ச அலை நீளத்தைக் காண்க.
- ii. உடம்பின் எல்லா பகுதிகளிலும் மேற்பரப்பு காலத்திறன் 0.7 எனக் கருதி (Tumor) ஒன்றின் மூலம் கதிர்ப்பானது காலல் செய்யப்படும் செறிவினைக் காண்க. ($\sigma = 5.7 \times 10^{-8} \text{ wm}^{-2} \text{ K}^{-4}$) ($313^4 = 10^{10}$)
- iii. Tumor ஒன்றின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு 3cm^2 ஆகவிருந்தால் அதன் மூலம் 1 நிமிட காலத்தினுள் வெளிவிடப்படும் கதிர்க்கும் சக்தியினைக் காண்க.

- iv. பொதுவானதொரு உடம்பின் பகுதியை விட Tumor ஒன்றினால் வெளிவிடப்படும் கதிர்களின் செறிவினை சதவீதமாகத் தருக.(சுருக்கத் தேவையில்லை)
- c) சிலவகை Tumor களுக்கு காரணமாக Chronic Cancer காரணமாக இருக்கலாம். இவ்வாறான புற்று நோய் கலங்களை அழிப்பதற்கு தற்கால மருத்துவ துறையில் Cobalt – 60 கதிர்வீச்சு சமதானியம் உபயோகிக்கப் படுகின்றது. (அவகாதாரோவின் மாறிலி = $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) ஆகும்.
- இந்த சிகிச்சை முறையில் புற்று நோய் கலங்களை அழிப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் கதிர் எது?
 - இந்த சமதானியத்தின் அரை ஆயுட் காலம் 80 நிமிடங்களாகவிருந்தால் அதன் மூலகத்தின் 6 μg இற்கான நடவடிக்கையை காண்க.
 - உரித்தான சிகிச்சை முறையில் இம்மூலகத்தின் நடவடிக்கையானது $2 \times 10^{13} \text{ Bq}$ ஆக இருக்க வேண்டியதோடு குறிப்பிட்ட அந்த corrective/curative மாதிரியானது தயாரிக்கப் படுவது அது உபயோகிக்கப் படுவதற்கு 10 நிமிடங்களுக்கு முன்னதாகவாகும். உரித்தான அந்த மூலகத்தின் மாதிரியின் ஆரம்ப திணிவினைக் காண்க.

ANSWERS

(A) – Structure

1) i

$$m = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + 2m_1m_2 \cos \theta}$$

- இழைகளிடையே தோன்றும் உராய்வு நடு இழையில் நிறையின் பக்கம் செயற்படும். அப்போது இணைக்கப் பட்டுள்ள திணிவானது இணைக்கப்பட வேண்டிய திணிவினை விட குறைந்த பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும்.
∴ உராய்வின் தாக்கம் உள்ளது.
- கணக்கீட்டில் கிடைக்கப்பெறும் திணிவின் பெறுமானம், பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள திணிவிற்கு சமமானதா என பார்ப்பதன் மூலம். (இலத்திரன தராசு/நாற்கோள் தராசு)
- இழையின் அமைவின் வழியே எதிர்பக்கமாக சரியானவாறு மூலைவிட்டமானது அமைந்துள்ளதா என பார்ப்பதன் மூலம் (மூலைவிட்டங்கள் நிலைகுத்தாக உள்ளனவா என உறுதி செய்தல்)

v.

$$\begin{aligned} m &= \sqrt{100^2 + 200^2 + 2 \times 100 \times 200 \times \frac{1}{2}} \\ &= \sqrt{7 \times 10^4} = \sqrt{7} \times 10^2 g \\ &= 265 g \end{aligned}$$

vi.

$$\begin{aligned} m' &= \sqrt{100^2 + 200^2 + 2 \times 100 \times 200 \times \cos 90} \\ &= \sqrt{5} \times 10^2 g \\ &= 225 g \end{aligned}$$

vii.

$$\begin{aligned} u &= (m - m')g \\ &= (265 - 225) \times 10^{-3} \times 10 \quad (01) \\ &= 0.4 N \quad (01) \end{aligned}$$

viii. $\rho = \frac{mg}{u} = \frac{\text{உண்மை நிறை}}{(\text{உண்மை நிறை} - \text{தோற்ற நிறை})} = \frac{265 \times 10^{-3} \times 10}{40 \times 10^{-3} \times 10} \times 10^3$

அடர்த்தி = 6625 Kg m^{-3}

ix.

$$\begin{aligned} V &= \frac{m}{d} = \frac{265 \times 10^{-3}}{6625} \\ &= 4 \times 10^{-5} m^3 = 40 cm^3 \end{aligned}$$

2) a)

i. $D > \rho$ ஆக இருத்தல் வேண்டும்..இல்லாவிட்டால் இழையின் மீது இழுவிசையானது செயற்படாது.அப்போது இழையின் மீது குறுக்கலையானது செயற்படாது.

ii.

$$\begin{aligned} f &= \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad (01) & T &= Mg - V\rho g \\ & & &= Mg - \frac{M}{d} \rho g \\ f &= \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{Mg}{m} \left(1 - \frac{\rho}{d}\right)} \quad (01) & T &= Mg(1 - \rho/d) \end{aligned}$$

iii.

$$f^2 = \frac{1}{4l^2} \left(\frac{Mg}{m} - \frac{Mg\rho}{md} \right)$$
$$l^2 = \frac{Mg}{4mdf^2} \rho + \frac{Mg}{4mf^2}$$

b) i $d = \frac{\text{இடைவெட்டு}}{\text{படித்திறன்}}$

$$= \frac{60}{0.05} = 1200 \text{Kgm}^{-3}$$

ii. $C = \frac{Mg}{4mf^2}$ (01)

$$C = \frac{dvg}{4mf^2} \quad f = \sqrt{\frac{1200 \times 0.008 \times 10}{4 \times 0.01 \times 60}} \quad (01)$$
$$f = \sqrt{\frac{dvg}{4mc}} \quad (01) \quad f = 6.32 \text{ Hz} \quad (01)$$

c) i சுரமானி கம்பியானது அதிகபட்ச வீச்சத்தில் அதிரவடைவது அடிப்படை பரிவு சந்தர்ப்பத்தில் ஆகும். அப்போது இலகுவாக கடதாசி ஓடியை இலகுவாக வெளியேற்றப்படுவதற்கு இடமளிக்க முடியும்.

Δl_1 மூலம் உபகரண வழு

Δl_2 மூலம் நிச்சயமற்ற வழு - l இற்காக ஏற்படக் கூடிய வழு

3) a)

i. இரப்பர் துண்டின் திணிவு
நாற்கோள்/முக்கோள்

ii. இரப்பர் இழிவான வெப்பக் கடத்தியான படியால் இரப்பரின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை உள்ளே வெப்ப நிலையை விட குறைவடையும். உள்ளே எல்லா இடத்திலும் வெப்பநிலையானது மேற்பரப்பின் வெப்பநிலைக்கு கொண்டு வருவதற்கு நடுவில் அமிழ்த்தப் பட்டுள்ளது.

iii. நீர் பாத்திரத்தின் வெப்பநிலை மற்றும் தர்மிஸ்டரின் வெப்பநிலைகளின் சராசரி எடுக்கப் படுகின்றது.
இரப்பர் துண்டின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை நீர் பாத்திரத்தின் வெப்பநிலையேயாக இருப்பதோடு தர்மிஸ்டரின் வெப்பநிலையானது இரப்பர் துண்டின் உட்பற வெப்பநிலையாகும்.

b)

i.

$$\begin{aligned} Q &= P \times t \\ &= 1.5 \times 10^3 \times 300 \\ &= 4.5 \times 10^5 J \end{aligned}$$

ii.

$$\begin{aligned} Q' &= C\theta + ms_w\theta \\ &= (900 + 1 \times 4200)(68) \\ &= 3.468 \times 10^5 J \approx 3.47 \times 10^5 J \end{aligned}$$

iii.

$$\begin{aligned} \text{இரப்பர் துண்டு பெற்றுக் கொண்ட வெப்பம் } Q - Q' &= 4.5 \times 10^5 - 3.468 \times 10^5 \\ &= 1.03 \times 10^5 J \\ \therefore 1.03 \times 10^5 &= 100 \times 10^{-3} \times S \times \left\{ \frac{85 + 95}{2} \right\} \\ S &= 1.14 \times 10^4 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad (01) \end{aligned}$$

iv.

இரப்பர் இழிவான வெப்பக் கடத்தியான படியால் உட்பக்கம் வெப்பப் பாய்ச்சல் முறையாக நடைபெறாது.

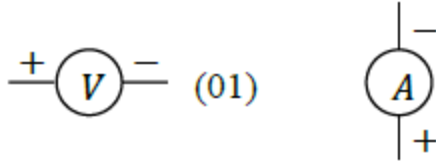
தீர்வு - அடுப்பின் சுடரினை கட்டுப்படுத்தி அவ்வெப்பநிலையிலேயே நீண்ட நேரம் உறுதிநிலையில் பேணியவாறு நன்றாக கலக்கிக் கொண்டு மிகவும் மெதுவாக வெப்பத்தை வழங்குதல்.

c)

குழலுக்க வெப்பமானது இழக்கப்படாதவாறு தொகுதியினை காவலிடல். கணக்கீட்டிற்காக வெப்பமானி மற்றும் வெப்பமாக்கியின் வெப்பக் கொள்ளளவை உள்ளடக்கியவாறு பெறுமானமொன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல். மின் முறையானபடியால் நீரின் திணிவினை மாற்றியவாறு சந்தர்ப்பங்கள் சிலவற்றிற்கு குழலுக்கு வெப்ப இழப்பு விகிதத்தினை சமப்படுத்தி வெளியேறுமாறு தன் வெப்பக் கொள்ளளவினை கானுதல்.

iv.

i.



ii.

$$V = E - Ir$$

iii.

A - மின்கலத்திற்கு வெளித்தடை இல்லாபடியால் அதகிபட்ச மின்னோட்டம் கிடைக்கப் பெறும். A, B புள்ளிகள் இரண்டும் வளையத்தின் விட்டமாக இருபக்கமும் விற்களை தேர்வு செய்துகொண்டு சமாந்திரமானதும் சமமானதுமான தடையாக நடந்து கொள்கின்றது. அப்போது அதிகபட்ச வெளித் தடையானது சுற்றுக்கு கிடைக்கப் பெறுகின்றது.

iv.

a i

$$V = E - Ir$$

$$I = -\frac{1}{r}V + \frac{E}{r}$$

$$y = -mx + c$$

b) i

$$m = \frac{1}{r} = 0.4$$

$$r = 2.5 \Omega$$

ii.

$$C = \frac{E}{r}$$

$$3.6 = \frac{E}{2.5}$$

$$E = 9v$$

c) i

$$9 = 1.5 \times R$$

$$R = 6\Omega$$

ii. ஓர் அரைவாசியின் தடை R_1 $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{6}$ கம்பியின் தடை $= 2R_1$

$$\frac{2}{R_1} = \frac{1}{6}$$

$$R_1 = 12 \Omega$$

$$= 2 \times 12$$

$$= 24 \Omega$$

iii.

$$\rho = \frac{RA}{l} = \frac{24 \times 0.5 \times 10^{-6}}{1}$$

$$= 1.2 \times 10^{-5} \Omega m$$

(ii) - B

Essay

- 5) i இதயத்திலிருந்து இரத்தவோட்டத்தை நிறுத்திய பின்பு மட்டு மட்டாக மீண்டும் இரத்தமானது பம்பு செய்யப்படுவதுவதற்கு ஆரம்பிக்கும் கனத்தில் அதியுயர் அழுக்கம்.

இதயத்திலிருந்து இரத்தமானது பம்பு செய்யப்படும் போது அழுக்கத்தைக் குறைத்துக் கொண்டு செல்லப்படும் போது பம்பு செய்வது நிறுத்தப்படும் போதுள்ள அழுக்கம் ஆகக் குறைந்த அழுக்கமாகும்.

$$(II) P_{max} = 120 \times 136$$

$$= 16320 Pa$$

$$P_{min} = 80 \times 136$$

$$= 10880 Pa$$

$$(III) \text{ இரத்தத்தின் கனவளவு} = 72 \times 75$$

$$= 5400ml = 5.4 L$$

- (b) (I) $W = PV$ இன்படி உயர் இரத்த அழுக்கத்தின்படி

$$W_2 = \frac{1}{2} \times 75 \times 10^{-6} \times \left\{ \frac{119350 + 112450}{2} \right\}$$

$$= 4.35 J$$

சராசரியான சந்தர்ப்பத்தில்

$$W = \frac{1}{2} \times 75 \times 10^{-6} \left\{ \frac{116550 + 111050}{2} \right\}$$
$$= 4.27 J \quad (01)$$

(II) சராசரியான சந்தர்ப்பத்தின் போது

$$P_1 = 4.27 \times \frac{72}{60} \quad (01)$$
$$= 5.12 W \quad (01)$$

உயர் இரத்த அழுக்கத்தின் போது

$$P_2 = 4.35 \times \frac{72}{60}$$
$$= 5.22 W$$

(III) பம்பு செய்யப்படும் திணிவு m

$$m = 75 \times 10^{-6} \times 1070$$
$$m = 80.25 \times 10^{-3} Kg$$
$$= 8025 g$$

iv. வேகம் v

$$\frac{1}{2}mv^2 = 4.27$$

$$\frac{1}{2} \times 80.25 \times 10^{-3}v^2 = 4.27$$

$$v^2 = 106.4$$

$$v = 10.31 ms^{-1}$$

v. மூளையினுள் அழுக்கம் P_0 ஆகவிருந்தால்

$$P = P_0 + h\rho g + h\rho a$$

$$120 \times 10^{-3} \times 13600 \times 10 = P_0 + 35 \times 10^{-2} \times 1070 \times (10 + 25)$$

$$136 \times 12 \times 10 - 35 \times 35 \times 1070 \times 10^{-2} = P_0$$

$$3.21 \times 10^3 \text{ Nm}^{-2}(P_a) = P_0$$

$$0.03 \times 10^5 \text{ Pa} = P_0$$

$$P_0 = 0$$

- vi. உயர் இரத்த அழுத்தத்தினால் பீடக்கப்பட்டிருக்கும் நபர் ஒருவர் ஒரு முறை பம்பு செய்யப்படும் போது செய்யப்படும் வேலையானது சுகதேகி நபர் ஒருவர் ஒரு முறை பம்பு செய்யப்படும் போது செய்யப்படும் வேலையினை விட அதிகமாகும். அதனால் அதிக களைபினை உணர்வார்.

(6) (I) (a) வளி - கண்ணாடி

(b) உை - ஁

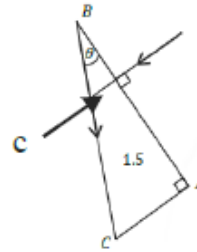
$$\text{Sin}C_1 = \left(\frac{1}{1.5}\right)$$

$$\text{Sin}C_2 = \frac{1}{1.33}$$

$$C_1 = 42^\circ \quad (02)$$

$$C_2 = 48^\circ$$

(II) (a)



BC இன் மீது அவதிக் கோணத்தில் பட வேண்டும்

$$\theta = C_1 = 42^\circ$$

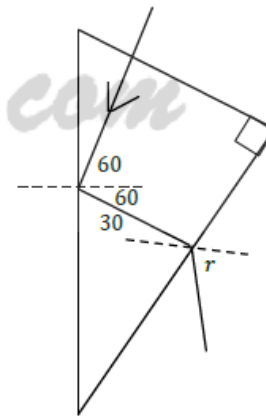
(b) 42°

(c) $1.5 \text{ Sin } 30 = 1 \text{ Sin } r$

$$\frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \text{Sin } r$$

$$r = \text{Sin}^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$r = 48^\circ$$



(III) (a) மேல மேற்பரப்பைக் கருதி

$$1.5 \times \text{sin } 45 = 1.7 \text{ sin } r$$

$$\text{sin } r = 0.6239$$

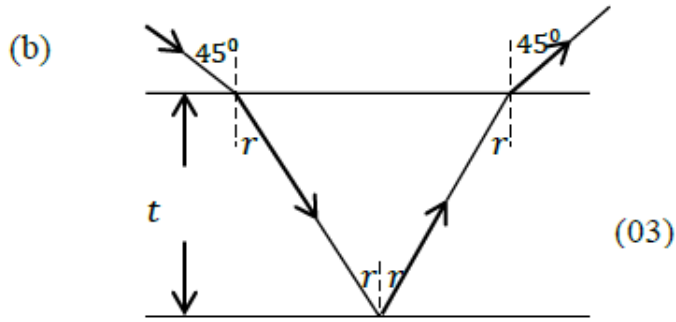
$$r = 38^\circ 30' \quad (02)$$

புகைப்பட படலம் மற்றும் வளியிடையேயான அவதிக் கோணம்.

$$\text{sin } C_2 = \frac{1}{1.7}$$

(1) அவதிக் கோணம்

$$C_2 = 36^\circ$$



(c) $\tan r = \frac{0.5}{t}$

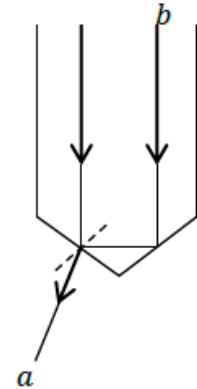
$\tan(38^\circ 30') = \frac{0.5}{t}$

$0.8 = \frac{0.5}{t}$

$t = 0.625 \text{ cm}$

IV.

- a) அமில் மட்டமானது போதிய அளவு (உயர்) மட்டத்திற் காணப்படுமாயின் சாய்வாக படும் ஒளியானது முறிவடைந்து அமில்த்தினுள் பயணிக்கும்.பூரண முளுவுட் தெரிப்பல்ல.
- b) அமில் மட்டமானது போதிய அளவு (உயர்) மட்டத்திற் காணப்படா விட்டால் சாய்வாக படும் ஒளியானது பூரண முளுவுட் தெரிப்பிற்கு உட்பட்டு கண்ணாடியினூடாக மீண்டும் அவதானிப்பாளனை வந்தடையும்.



7) (a) Hood இன் மீது நிறை = $(10 \times 10 \times 0.2) \left\{ \frac{1}{5} \times 8000 + \frac{4}{5} \times 2500 \right\} 10$ (01)

$$w = 72 \times 10^4 N \quad (02)$$

(b) தூணின் மீது விசை = $72 \times 10^4 \times \frac{60}{100}$ (01)

$$= 43.2 \times 10^4 N \quad (02)$$

(c) $\frac{F}{A} = Y \cdot \frac{e}{l}$

$$\frac{e}{l} = \frac{F}{A} \cdot \frac{1}{Y}$$

$$A_1 = 20 \times \frac{\pi}{4} \times (20 \times 10^{-3})^2$$

$$= 6 \times 10^{-3} m^2 \quad (02)$$

கொங்கிரீட் பகுதியின் மீது விசை $F = 10^{-4} \times A_2 \times Y_2$

கம்பி பகுதியின் மீது விசை $F_1 = 10^{-4} \times A_1 \times Y_1$

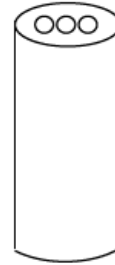
முழு மறுதாக்க விசை $F_1 + F_2 =$ தூணின் மீது விசை

$$(10^{-4} \times A_1 \times Y_1) + (10^{-4} \times A_2 \times Y_2) = 432 \times 10^3$$

$$10^{-4}(6 \times 10^{-3} \times 21 \times 10^{11} + A_2 \times 2.5 \times 10^{10}) = 432 \times 10^3$$

$$A_2 = \frac{432 \times 10^7 - 126 \times 10^7}{2.5 \times 10^{10}}$$

$$= 122.4 \times 10^{-3} m^2$$



அதன்படி கொங்கிரீட் தூணின் பரப்பளவு

$$A = A_1 + A_2$$

$$= 6 \times 10^{-3} + 122.4 \times 10^{-3}$$

$$= 128.4 \times 10^{-3} m^2$$

$$\therefore \frac{\pi}{4} (d^2) = 128.4 \times 10^{-3}$$

$$d = 41.37 \text{ cm}$$

(d) (I) PSபற்றிய திருப்பத்தைக் கருதும் போது

$$W \times 5 = 3 \times T \times \sin 30 \times 10$$

$$72 \times 10^4 \times 5 = 3 \times T \times \frac{1}{2} \times 10$$

$$24 \times 10^4 N = T$$

(II) உருக்குக் கம்பியை கருதி

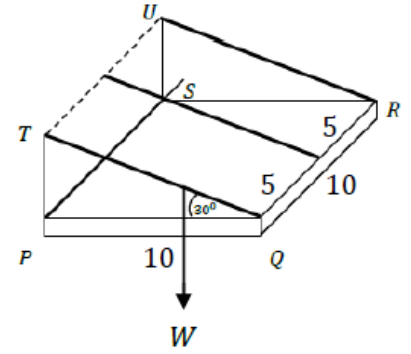
$$\frac{T}{A} = Y \cdot \frac{e}{l} \text{ இங்கு விகாரம் } \frac{e}{l} = 10^{-4}$$

$$e = \frac{Tl}{AY} = \frac{24 \times 10^4 \times 11.55}{100 \times 10^{-6} \times 2.1 \times 10^{11}}$$

$$= 132 \times 10^{-3} m = 0.13 m$$

$$\therefore \text{நேவையான ஆகக்} = 11.55 - 0.13$$

$$\text{குறைந்த நீளம்} = 11.42 m$$



$$TQ = l = \frac{20}{\sqrt{3}} = 11.55 m$$

08) (a) (I) புதன் கிரகத்தின் திணிவு $= 0.06 \times 6 \times 10^{24}$
 $= 3.60 \times 10^{23} \text{ Kg}$

(II)



புவி $E = g = \frac{GM}{R^2}$ ——— (1)

புதன் $E_1 = \frac{GM}{r^2}$ ——— (2)

(2)/(1) $\frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{m}{M}\right) \left(\frac{R^2}{r^2}\right)$

$E_1 = 10 \times \left(\frac{0.06M}{M}\right) \left(\frac{7000 \text{ km}}{3500 \text{ km}}\right)^2$
 $= 2.40 \text{ ms}^{-2}$

(b) (I) புவிநிற்கு $T^2 \propto R^3$

$360^2 \propto (1.5 \times 10^{11})^3$ ——— (1)

கக்கிரனிற்கு $x^2 \propto (1 \times 10^{11})^3$ ——— (2)

(2)/(1) $\left(\frac{x}{360}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^3$

$x = 360 \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^3}$

= 196 நாட்கள்

$$(II) 360^2 \propto (1.5 \times 10^{11})^3$$

$$y^2 \propto (8 \times 10^{11})^3$$

$$\left(\frac{y}{360}\right)^2 = \left(\frac{8}{1.5}\right)^3$$

$$y = 360 \times \sqrt{\left(\frac{16}{3}\right)^3}$$

$$= 4434$$

- c) i கிரகமொன்றின் மேற்பரப்பின் மீது நிலையாகக் காணப்படும் பொருளொன்று அதன் ஈர்ப்பு விசையிலிருந்து விடுபட்டு வெளியேறுவதற்கு வழங்க வேண்டிய ஆகக் குறைந்த விசை.

(II) சக்தி காப்பு விதியின்படி

$$\frac{-GMm}{r} + \frac{1}{2}mV_e^2 = 0 + 0$$

$$V_e = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

$$\text{புவி } V_e' = \sqrt{\frac{2GM_E}{R_E}} \text{ ————— (1)}$$

$$\text{சனி } V_e'' = \frac{2GM_S}{R_S} \text{ ————— (2)}$$

$$(2)/(1) \frac{V_e''}{V_e'} = \sqrt{\frac{M_S}{M_E} \times \frac{R_E}{R_S}} = \sqrt{\frac{100 M_E}{M_E} \times \frac{7000 \text{ km}}{70000 \text{ km}}}$$

$$V_e'' = 1 \times 10^4 \times \sqrt{10}$$

$$(III) (V_{vms})_x = 1960 \text{ ms}^{-1}$$

$$6 \times (V_{vms})_x = 1.176 \times 10^4 \text{ ms}^{-1} < V_e'' \text{ சனி}$$

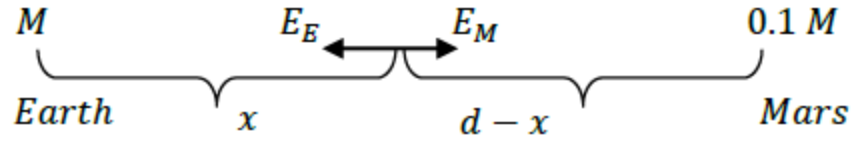
$$(V_{vms})_Y = 5610 \text{ ms}^{-1} \quad (01)$$

$$6 \times (V_{vms})_Y = 6 \times 5610$$

$$= 3.366 \times 10^4 \text{ ms}^{-1} > V_e'' \text{ சனி}$$

∴ சனியினுள் X வாயு தங்குவதோடு Y வாயு வெளியேறி விடும்.

(d)



$$E_E = E_M$$

$$\frac{GM}{x^2} = \frac{G \cdot 0.1M}{(5 \times 10^{10} - x)^2} \quad (01)$$

$$10(5 \times 10^{10} - x)^2 = x^2$$

$$3(5 \times 10^{10} - x) = x$$

$$x = 3.75 \times 10^{10} \text{ மீ} \quad \text{அல்லது} \quad x = 7.5 \times 10^{10} \text{ ms}^{-1}$$

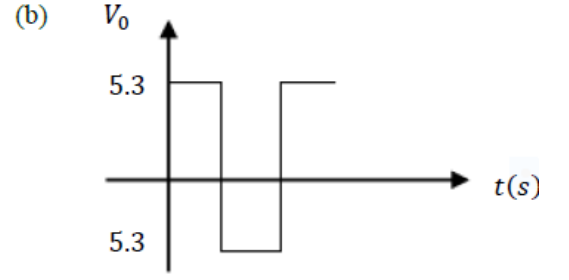
$$x = 3.75 \times 10^{10} \text{ m (சரியானது)} \quad . \quad (\text{கிரகங்களிடையே காணப்பட வேண்டும்})$$

9) (A) (a) (I) D_1 மட்டும் முன்முகக் கோடலாகும்

$$V_{PQ} = V_D + I \times 20 \quad (01)$$

$$\frac{5-0.7}{20} = I$$

$$I = 0.215 \text{ A} \quad (01)$$



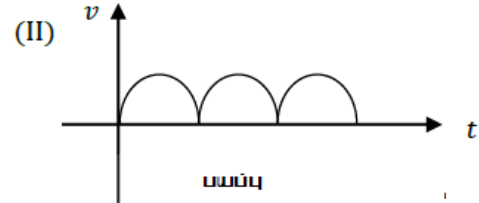
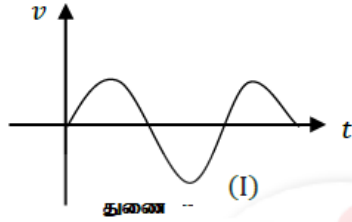
(II) D_2 மட்டும் பின்முகக் கோடலாகும். (01)

$$V_{QP} = V_D + I \times 20$$

$$\frac{3-0.7}{20} = I$$

$$I = 0.115 \text{ A} \quad (01)$$

(c) எப்போதும் R_L ஊடாக I திசையில் மின்னோட்டம் நிகழும்



(d) (I) முதன்மை

துணைச் சுற்றினூடாக அதிகபட்ச அழுத்த வேறுபாடு $= \frac{325}{5}$

$$V_P = \sqrt{2} V_{rms}$$

$$= \sqrt{2} \times 230$$

$$= 325 \text{ V} \quad (325.3) \quad (01)$$

$$= 65 \text{ V}$$

(II) (I) சுற்றின் உச்ச வோல்ட்நிறைவைக் கருதி

(II) சுற்றின் உச்ச வோல்ட்நிறைவைக் கருதி

$$\frac{65}{2} = V_D + I_r + IR_L \quad (01)$$

$$65 = 2V_D + (I_r \times 2) + IR_L$$

$$\frac{65}{2} = 0.7 + I(2 + 90)$$

$$65 = 2 \times 0.7 + I(2 \times 2 + 90)$$

$$I = 0.34 \text{ A} \quad (01)$$

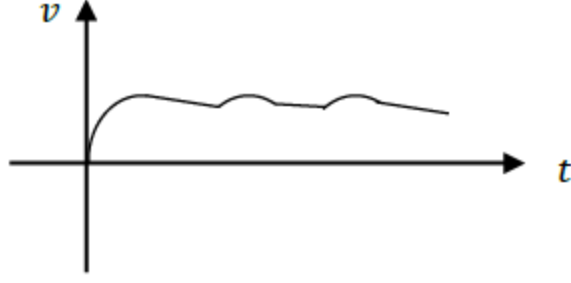
$$I = 0.68 \text{ A}$$

(III) (II) சுற்றினைக் கருதி $P = VI$

$$P = 0.7 \times 0.68 \quad (01)$$

$$P = 0.48 \text{ W} \quad (01)$$

(IV) R_L ஊடாக சமாதரமாக கொள்ளளவியை பிரயோகித்தல்



- e) i பாரத்தடை R_L இனூடாக 15V காணப்படுவதால் அதிகூடிய மின்னோட்டம் I ஆகவிருந்தால்
 $15 = I \times 300$ ஆகக் குறைந்த மின்னோட்டம் $R \rightarrow \infty$
 $I = 0.05 \text{ A}$ $I = 0$

- ii. பாதுகாப்பு தடையினூடாக 100mA பாய்வதால் செனர் இருவாயினுள் அதிகூடிய மின்னோட்டமும் 100mA ஆகும்.(பாரமெதுவும் இல்லாத போது)

ஆகக் குறைந்த மின்னோட்டம் = 100 - 50 = 50mA (உச்ச மின்னோட்டம் மாறிலியாகக் காணப்படுகிறது எனக் கருதி.)

- iii. பாரத் தடையினூடாக அதிகூடிய மின்னோட்டமானது பாய்வது பயப்பு வோல்ற்றளவு 65V உள்ள போதாகும்.

$$V = IR$$

$$65 - 15 = 0.1 \times R$$

$$R = 500\Omega$$

- iv. செனர் இருவாயினூடான அதிகூடிய மின்னோட்டம் 100mA என்பதால்

$$P = VI$$

$$= 15 \times 0.1$$

$$= 1.5 \text{ W}$$

$$(f) (I) 1.5 = \frac{15}{R_T + 5} \times 5$$

$$R_T = 45 \text{ k}\Omega$$

$$(II) 0.75 = \frac{15}{R_T + 5} \times 5$$

$$R_T = 95 \text{ k}\Omega$$

$$(III) R_T = 95 \text{ k}\Omega$$

ஆகவிருக்கும் போது வெப்பநிலை 25°C ஆகும்

$$09)(B)(a) \text{ (I) } P = VI$$

$$40 = V \times 2$$

$$V = 20\text{v}$$

$$\text{(II) } P = I^2R$$

$$40 = 2^2 \times R$$

$$R = 10\Omega$$

(b) i மின்கலமொன்றின் அகத்தடை காரணமாக அழுத்த இறக்கமானது நிகழ்கின்றது. உச்ச பிரகாசத்தில் ஒளிரும் போது மற்றும் உச்ச வலுவில் செயற்படும் போது சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் $I = 2A$ ஆகும்.

மின்கலத்தின் முடிவிடங்களிடையே அழுத்த வேறுபாடு V

$$Ir = E - V$$

$$2 \times r = (30 - 20 - 6)$$

$$r = 2\Omega$$

வெளிச் சுற்றில் வலு வரியம்

$$P = 42.3 - 8 \\ = 34.3 W$$

அரைவாசி பிரகாசத்தில் ஒளிரும் போது

$$30 = 1.41(2 + 10 + R) \\ R = 9.23 \Omega$$

(VI) வோல்ற்றுமான்னியை P யுடன் இணைத்தவுடன், புரண பிரகாசத்துடன் ஒளிரவதால் மாறும் தடையினூடாக அழுத்த வேறுபாடு

(II) உச்ச பிரகாசத்தின் போது $I = 2 A$

வோல்ற்று மீட்டரானது சுற்றுடன் இணைக்க படாத போது $I = KV^2$

$$I = K \times 20^2 \text{ ———— } \textcircled{1}$$

அரைவாசியாகும் போது $\frac{I}{2} = KV^2 \text{ ———— } \textcircled{2}$

$$V = 14.14 V$$

(III) $V = IR$

$$14.14 = I \times 10$$

$$I = 1.41 A$$

(IV) மின் கலத்தைக் கருதும் போது

$$P = VI \\ = 30 \times 1.41 \\ = 42.3 W$$

(V) மின்கலத்தில் விரையமாகும் வலு

$$P = I^2 r \\ = 2^2 \times 2 \\ = 8 W$$

மாறுந் தடை, மின்குமிழின் அழுத்தம் ஆகியவற்றை அளவிடக் கூடிய உபகரணம் சமாந்திரமாகும். அப்போது தொகுதியின் சமவலு தடை குறைவடையம். அப்போதும் மின்கலத்தினால் தரப்படும் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும்.

அழுத்தத்தினை அளவிடும் உபகரணத்தின் தடையினை விட மின்குமிழ் மற்றும் R இன் சமவலு பெறுமானம் அதிகரிக்கும். எனவே மின்கலத்தினூடான மின்னோட்டம் குறைவடையும். ஆகவே பிரகாசம் குறைவடையும்.

$$10) (a) R_H = \frac{\text{புளிபடுநிலையில் நிரம்பலாவியமூக்கம்}}{\text{உரித்தான வெப்பநிலையில் நிரம்பலாவி அடர்த்தி}} \times 100$$

$$R_H = \frac{15.71 \times 10^{-3}}{27.74 \times 10^{-3}} \times 100 \quad (01)$$

$$= 56.6\% \quad (01)$$

$$(b) \text{ மண்டபத்தின் கனவளவு} = 25 \times 50 \times 5$$

$$= 6250 \text{ m}^3 \quad (01)$$

$$\text{ஆரம்ப நீராவியின் திணிவு} = 15.71 \times 10^{-3} \times 6250$$

$$= 98.19 \text{ Kg} \quad (01)$$

$$\text{வளிபதனாக்கியால் வெளியேற்றப்படும் நீராவியின் திணிவு} = 6 \times 10 \times 10^{-3} \times 15 \times 60$$

$$= 54 \text{ Kg} \quad (01)$$

$$15 \text{ நிமிடங்களின் பின் காணப்படும் நீராவியின் திணிவு} = 98.19 - 54$$

$$= 44.19 \text{ Kg} \quad (01)$$

$$15 \text{ நிமிடங்களின் பின் நீராவியின் திணிவு} = \frac{44.19}{6250}$$

$$= 7.07 \times 10^{-3} \quad (01)$$

$$R_H = \frac{7.07 \times 10^{-3}}{27.74 \times 10^{-3}} \times 100$$

$$= 25.49\% \quad (01)$$

$$R_H \text{ மாநிலையம் விகிதம் } = \frac{56.6-25.49}{15} \\ = 2.07\% \text{ min}^{-1}$$

(c) 1 min காலத்திற்குப் பின் நீராவி அடர்த்தி ρ

$$\frac{40}{100} = \frac{\rho}{27.74 \times 10^{-3}}$$

$$\rho = 11.10 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^{-3}$$

$$1 \text{ min பின் நீரவியின் திணிவு} = 11.10 \times 10^{-3} \times 6250 \\ = 69.38 \text{ Kg} \quad (01)$$

$$\text{வளி பதனாகக்கியனால் வெளியேற்றப்படும் நீரவியின் திணிவு} = 8 \times 10 \times 10^{-3} \times 60 \\ = 4.8 \text{ Kg}$$

மாணவர்களால் வெளியிடப்படும் நீரவியின் திணிவு M

$$44.19 + M - 4.8 = 69.38$$

$$M = 29.99 \text{ Kg}$$

$$= 30 \text{ Kg}$$

$$\text{மாணவன் ஒருவரால் வெளியிடப்படும் நீரவியின் திணிவு} = \frac{30}{1200} = 0.025 \text{ Kg}$$

d) வெளியே நீராவி அடர்த்தி

$$\frac{60}{100} = \frac{\rho_1}{34.16 \times 10^{-3}}$$

$$\rho_1 = 20.50 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^{-3}$$

$$PV = nRT$$

$$P = \left(\frac{\rho R}{M}\right) T \implies \rho = \left(\frac{PM}{R}\right) \cdot \frac{1}{T}$$

$$\rho \propto \frac{1}{T}$$

$$\rho_1 T_1 = \rho_2 T_2$$

$$20.50 \times 10^{-3} \times (273 + 32) = \rho_2 \times (273 + 28)$$

$$\rho_2 = 20.77 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^{-3}$$

$$R_H = \frac{20.77 \times 10^{-3}}{27.74 \times 10^{-3}} \times 100$$

$$= 74.87\%$$

(e) வளி பதனாக்கியால் நீராவியை வெளியேற்றும் விகிதம் $= 10 \times 10 \times 10^{-3}$
 $= 100 \times 10^{-3} Kgs^{-1}$

5 நிமிடங்களின் பின் வெளியேற்றப்பட்டுள்ள நீராவியின் திணிவு $= 100 \times 10^{-3} \times 5 \times 60$
 $= 30 Kg$

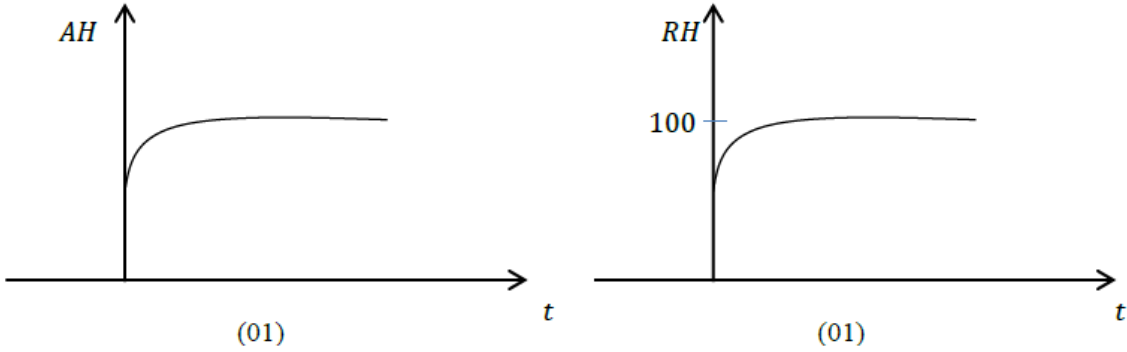
புதிய நீராவியின் அடர்த்தி $= \frac{20.77 \times 10^{-3} \times 6250 - 30}{6250}$

$= 15.97 \times 10^{-3} Kgm^{-3}$

$R_H = \frac{15.97 \times 10^{-3}}{17.62 \times 10^{-3}} \times 100$

$R_H = 90.63\%$

(f)



10 B

a) i பொருளின் மேற்பரப்பின் பரப்பு
 பொருளின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை
 பொருளின் மேற்பரப்பின் தன்மை

ii. உடலிற்கு பாதிப்பேதுமில்லாமல் இலகுவாக நோயினை இனம் கண்டு கொள்ளதல்

iii. அதிகூடிய செறிவிற்கு உரிய அலை நீளம் குறைவடைதல்

Type equation here.

(b) (I) $\lambda T = C$

$$10 \times 10^{-6} \times (273 + 37) = (273 + 40)\lambda_m$$

$$\frac{10^{-5} \times 310}{313} = \lambda_m$$

$$\lambda_m = 0.99 \times 10^{-5} = 9.9 \mu m$$

(II) $E = e\sigma T^{-4}$

$$= 0.7 \times 5.7 \times 10^{-8} \times (313)^4$$

$$= 0.7 \times 5.7 \times 10^{-8} \times 10^{10}$$

$$= 399 \text{ } w m^{-2} \quad (01)$$

(III) $I = \frac{E'}{At}$

$$E' = 399 \times 3 \times 10^{-4} \times 60$$

$$= 7.18 \text{ } J$$

(IV) $E = e\sigma T^4$

$$\therefore E \propto T^4$$

$$\left(\frac{E-E'}{E}\right) \times 100\% = \left(\frac{T_0^4 - T^4}{T^4}\right) 100\%$$

$$= \left(\frac{313^4 - 310^4}{310^4}\right) 100\%$$

(c) (I) γ கதிர்

(II) $\frac{dN}{dt} = \lambda N$ மற்றும் $= \frac{0.693}{T_{1/2}}$

$$\frac{dN}{dt} = A - \text{செயற்கற்றுள்}$$

$$\therefore \left(\frac{dN}{dt}\right) = \left(\frac{0.693}{T_{1/2}}\right) N$$

(01)

$$\left(\frac{dN}{dt}\right) = \left(\frac{0.693}{80 \times 60}\right) \times \left(\frac{6 \times 10^{-6}}{6} \times 6 \times 10^{23}\right)$$

$$= 8.67 \times 10^{12} \text{ } Bq$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$\therefore \text{அணு} \mid N = n \times NA$$

$$\begin{aligned} \text{(III)} \quad \left(\frac{dN}{dt}\right) &= \left(\frac{0.693}{T_{1/2}}\right) N \\ 2 \times 10^{13} &= \left(\frac{0.693}{80 \times 60}\right) \times \frac{6 \times 10^{23}}{60} \times m \\ m &= 13.8 \times 10^{-6} g = 13.85 \mu g \end{aligned}$$

CO 60 இன் மூலம் α கதிரும் வெளிவிடப்படுவதால் அதன் திணிவு மாறாது.

\therefore ஆரம்ப திணிவு $13.85 \mu g$ ஆகும்.