LIST OF EXPERIMENT- MAJOR PRACTICALS

1 Young’s Modulus - Non Uniform Bending

2 Surface and Interfacial Surface Tension –Drop Weight Method

3 Sonometer –Verification of Transverse Laws of Vibration

4 Coefficient of Viscosity of a Liquid

5 Young’s Modulus - Uniform Bending

6 Spectrometer- Refractive index of the solid prism

7 Newton’s law of cooling- Specific heat capacity of a liquid

8 Lee’s disc- Thermal conductivity of a bad conductor

\ 9 Air wedge- Diameter of the wire

10 Torsional pendulum- rigidity modulus of the wire

11 Compound Pendulum- Acceleration due to gravity

12 Metre Bridge-Specific resistance

13 Junction diode and Zener diode

14 Static Torsion- Rigidity modulus of a wire

15 Melde’s string – Transverse and Longitudinal modes.

யங்குணகம்-சீறற்ற வளைவு

நோக்கம்:

குண்டூசி மற்றும் நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட சட்டத்தின் யங்குணகத்தை சீரற்ற வளைவு முறை மூலம் காணல்.

வாய்ப்பாடு:

சட்டத்தின் யங்குணகம் $q = \dfrac{mgl^3}{4bd^3 s} Nm^{-2}$

m→ நிறை (kg)

g→ புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ($msec^{-2}$)

l→ இரு கத்தி முனைகளுக்கிடையே உள்ள துர்ரம் (m)

b→ சட்டத்தின் அகலம் (m)

d→ சட்டத்தின் தடிமன் (m)

s→ m Kg நிறைக்கான மைய இறக்கம் (m)

செய்முறை:

கொடுக்கப்பட்டச் சட்டத்தினை இரு கத்தி முனைகளுக்கிடையே l மீட்டர் இடைவெளியில் நிறுத்தவும். மேலும் சட்டமானது கத்தி முனைகளுக்குப் பிறகு இருபுறமும் சம தொலையில் இருக்குமாறு வைக்க வேண்டும். சட்டத்தின் மையத்தில் ஓர் குண்டுசியினை நேராகப் பொருத்தவும். சட்டத்தின் மையத்தில் ஒரு நூலில் வெறும் எடைதாங்கியினை தொங்க விட வேண்டும். பிறகு எடைதாங்கியில் ஒவ்வொரு 50 கிராம் எடைகற்களைப் படிப்படியாக 3 அல்லது 4 முறை சேர்த்தும் மற்றும் எடுத்தும் சட்டத்தினை மீட்சியல் தன்மைக்கு கொண்டு வரவும். பின் சட்டத்தின் மையத்தில் ஒரு நூலில் வெறும் எடைதாங்கியினை தொங்க விட வேண்டும். நுண்ணோக்கியில் குண்டுசியின் முனையின் பிம்பத்தினை கிடைமட்ட கோட்டுடன் பொருத்த வேண்டும். நுண்ணோக்கியிலுள்ள முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவுக்கோலிலுள்ள அளவீடுகளை அளவிட்டு எடை ஏறும் நெடுவரிசையில் அட்டவனைப் படுத்தவும். இதை போல் ஒவ்வொரு 50 கிராம் எடைகற்களைப் படிப்படியாக சேர்த்து நுண்ணோக்கியில் குண்டுசி முனையின் பிம்பத்தினை கிடைமட்ட கோட்டுடன் பொருத்தி நுண்ணோக்கியிலுள்ள முதன்மை

மற்றும் வெர்னியர் அளவுக்கோலிலுள்ள அளவீடுகளை அளவிட்டு எடை ஏறும் நெடுவரிசையில்அட்டவனைப் படுத்தவும்.

இச் செய்முறையினை எடை இறங்கும் போதும் செயற்படுத்தவும். ஒவ்வொரு 50 கிராம் எடைகற்களைப் படிப்படியாக எடுத்து நுண்ணோக்கியில் குண்டுசி முனையின் பிம்பத்தினை கிடைமட்ட கோட்டுடன் பொருத்தி நுண்ணோக்கியிலுள்ள முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவுக்கோலிலுள்ள அளவீடுகளை அளவிட்டு எடை இறங்கும் நெடுவரிசையில் அட்டவனைப் படுத்தவும். எடை ஏறும் மற்றும் இறங்கும் நெடுவரிசையில் உள்ள அளவீட்டின் சராசரி மதிப்பனை காணவும். இம்மதிப்பனை சராசரி இறக்கம் நெடுவரிசையில் அட்டவனைப் படுத்தவும். பின் m Kg நிறைக்கான மைய இறக்கத்தின் மதிப்பை காணவும். அதனை (s) எனக் கொள்க. சட்டத்தின் தடிமன் மற்றும் அகலம் (d&b), இவற்றின் மதிப்பினை திருகு அளவி மற்றும் வெர்னியர் காலிப்பர் உதவிக் கொண்டு அளவிடவும். அந்த அளவீடுகளை அட்டவணை 2 மற்றும் அட்டவணை 3 யில் குறிப்பிடுக. மேலும் $q = \frac{mgl^3}{4bd^3 s} Nm^{-2}$ என்ற சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி சட்டத்தின் யங்குணகத்தினைக் கண்டறியலாம்.

ஓவவொரு பளுவிற்கும் அதற்கான சராசரி இறக்கத்தின் மதிபிபினை சராசரி இறக்கம் நெடுவரிசையில் அட்டவனையிலிருநது கண்டறியலாம். பின் பளுவினை X அச்சிலும் இறக்கத்தினை Y அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையவும். அந்த வரைபடத்திலிருநது (s/m) யின் மதிப்பினைப் பெறவும். பின் யங் குணகத்தினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்து கண்டறியலாம்.

$$q = \frac{gl^3}{4bd^3}\left(\frac{1}{slope}\right) Nm^{-2} \quad slope = \frac{s}{m}$$

அட்டவணை-1 (m Kg நிறைக்கான மைய இறக்கம் S(m)

பளு ($\times 10^{-3}$Kg)	நுண்ணோக்கி அளவீடு $\times 10^{-2}$m						சராசரி இறக்கம் $\times 10^{-2}$m	m Kg நிறைக்கான மைய இறக்கம் $\times 10^{-2}$m
	எடை ஏற்றும்			எடை இறக்கம்				
	M.S.R	V.S.C	C.R	M.S.R	V.S.C	C.R		
W								
W+50								
W+100								
W+150								
W+200								
W+250								
W+300								
W+350								

சராசரி S= $\times 10^{-2}$m

அட்டவணை -2 சட்டத்தின் தடிமன்–திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times 10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times 10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-3}$m)	திருத்தப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி d = $\times 10^{-3}$m

அட்டவணை –3 சட்டத்தின் அகலம்– வெர்னியர் அளவுகோல்

மீச்சிற்றளவு = 0.01cm

வ.எண்	முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times 10^{-2}$m)	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு(div)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-2}$m)	சரியான அளவீடு($\times 10^{-2}$m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

சராசரி b = $\times 10^{-2}$m

பளு $(\times 10^{-3}Kg)$	சராசரி இறக்கம் $\times 10^{-2}m$
50	
100	
150	
200	
260	
300	
350	

கணக்கீடு சட்டத்தின் யங்குணகம் $q = \dfrac{mgl^3}{4bd^3s} Nm^{-2}$

m→ நிறை (kg)

g→ புவியீர்ப்பு முடுக்கம ($msec^{-2}$)

l→இரு கத்தி முனைகளுக்கிடையே உள்ள துர்ரம் (m)

b→ சட்டத்தின் அகலம் (m)

d→ சட்டத்தின் தடிமன் (m)

s→ m Kg நிறைக்கான மைய இறக்கம் (m)

q=

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட சட்டத்தின் யங்குணகம் (கணக்கீடு முறை) q= Nm^{-2}

சட்டத்தின் யங்குணகம் (வரைபடம் முறை) q= Nm^{-2}

பரப்பு இழுவிசை மற்றும் முகவிடை பரப்பு இழுவிசை-துளிஎடைமுறை

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட திரவத்தின் பரப்பு இழுவிசை மற்றும் முகவிடை பரப்பு இழுவிசையை துளிஎடைமுறை மூலம் காணல்

வாய்ப்பாடு:

நீரின் பரப்பு இழுவிசை $T = \frac{mg}{3.8r} Nm^{-1}$

T→ நீரின் பரப்பு இழுவிசை (Nm^{-1})

m→ ஒரு துளி நீரின் எடை (kg)

g→ புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ($msec^{-2}$) (g= 9.8 $msec^{-2}$)

r→ கண்ணாடி குழாயின் ஆரம் (m)

நீர் மற்றும் மண்ணெணெய்க்கிடையேயான முகவிடை பரப்பு இழுவிசை

$$T^{'} = \frac{m^{'}g}{3.8r}(1-\frac{\sigma}{\rho})Nm^{-1}$$

$T^{'}$ → நீர் மற்றும் மண்ணெண்ணெய்க்கிடையேயான முகவிடை பரப்பு இழுவிசை (Nm^{-1})

$m^{'}$ → திரவத்தினுள் ஒரு துளி நீரின் எடை (kg)

g→ புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ($msec^{-2}$) (g= 9.8 $msec^{-2}$)

r→ கண்ணாடி குழாயின் ஆரம் (m)

σ → மண்ணெண்ணெயின் அடர்த்தி (Kg/m^3)(800 Kg/m^3)

ρ→ நீரின் அடர்த்தி (Kg/m^3)(1000 Kg/m^3)

செய்முறை:

4mm விட்டமுள்ள ஓர் குறுகிய கண்ணாடிக் குழாயினை அமிலம் மற்றும் நீரினால் சுத்தம் செய்து கொள்ளவும். இக்கண்ணாடிக் குழாயினை பியுரெட் உடன் ரப்பர் குழாய் மூலம் இணைக்கவும். இப் புயுரெட்டினை ஒரு தாங்கியில் நிறுத்தவும். புயுரெட்டிலிருந்து கண்ணாடிக் குழாய்க்கு வரும் நீரின் வேகத்தினைக் கட்டுப்படுத்த சீரமைப்பான் ஒன்றை ரப்பர் குழாயுடன் இணைக்கவும். இச்சீரமைப்பானைப் பயன்படுத்தி ஓர் நிமிடத்தில் ஏறத்தாழ 8 துளிகள் கண்ணாடிக் குழாயிலிருந்து கிடைக்குமாறு அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

உலர்ந்த காலி குடுவையின் நிறையினை எண்முறை தராசு மூலம் அளவிடப்பட வேண்டும். அந்த நிறையினை w1 என அளவிடவும். கண்ணாடி குழாயின் கீழே குடுவையை வைத்து அதில் 50 துளிகளை சேகரிக்கவும். அதன் நிறையினை w2 என அளவிடவும். மேலும் குடுவையில் மற்றொரு 50 துளிகளை சேகரித்து அதன் நிறையினை w3 என அளவிடவும். மேலும் குடுவையில் மற்றொரு 50 துளிகளை சேகரித்து அதன் நிறையினை w4 என அளவிடவும். மேலே உள்ள அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு துளியின் சராசரி நிறையினைக் கணக்கிடவும். அதனை m எனக் கொள்க.

நீரின் மற்றும் மண்ணெண்ணைய் இவற்றிற்கிடையே உள்ள முகவிடை பரப்பு இழுவிசை காண்பதற்கு, குடுவையில் சிறிதளவு மண்ணெண்ணைய் எடுத்து அதன் நிறையினை w1’ என அளவிடவும். கண்ணாடிக் குழாயிலிருந்து வெளிப்படும் துளிகள் மண்ணெண்ணைய்க்குள் கிடைக்குமாறு அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்நிலையில் குடுவையில் 30 துளிகள் சேகரிக்கவும்.அவற்றின் நிறையினை w2’ என அளவிடவும். இதேப்போல் 60 துளிகள் மற்றும் 90 துளிகள் குடுவையில் சேகரித்து அவற்றின் அளவீடுகளை முறையே w3’ மற்றும் w4’ எனவும் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். மேலே உள்ள அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி மண்ணெண்ணைய்க்குள் கிடைக்கப் பெறும் ஒரு துளியின் சராசரி நிறையினைக் கணக்கிடவும். அதனை m’ எனக் கொள்க.

கண்ணாடி குழாயின் விட்டத்தினை திருகு அளவிக் கொண்டு கணக்கிடவும். நீர் மற்றும் மண்ணெண்ணைய் இவற்றின் அடர்த்தி முறையே ρ மற்றும் σ என எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

நீரின் பரப்பு இழுவிசையினை $T = \frac{mg}{3.8r} Nm^{-1}$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் கணக்கிடலாம். இதில் m என்பது நீரின் ஓர் துளியின் எடை g, புவியீர்ப்பு முடுக்கம் மற்றும் r என்பது கண்ணாடி குழாயின் ஆரமாகும்.

நீர் மற்றும் மண்ணெணையக்கிடையேயான முகவிடை பரப்பு இழுவிசையினை

$$T^{'} = \frac{m^{'} g}{3.8r}(1 - \frac{\sigma}{\rho}) Nm^{-1}$$

என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் கணக்கிடலாம். இதில் m’ என்பது மண்ணெண்ணைய்க்குள் நீரின் ஓர் துளியின் எடை g, புவியீர்ப்பு முடுக்கம் மற்றும் r என்பது கண்ணாடி குழாயின் ஆரமாகும். ρ மற்றும் σ என்பது நீர் மற்றும் மண்ணெண்ணைய் இவற்றின் அடர்த்தியாகும். மேலே குறிப்பிட்ட சூத்திரத்தினைப் பயன்படுத்தி நீரின் பரப்பு இழுவிசை மற்றும் முகவிடை பரப்பு இழுவிசையினைக் கணக்கிடலாம்.

கணக்கீடு : (பரப்பு இழுவிசை)

காலி குடுவையின் நிறை	w1 =	Kg
குடுவை + 30 துளி நீரின் எடை	w2 =	Kg
குடுவை +60 துளி நீரின் எடை	w3 =	Kg
குடுவை +90 துளி நீரின் எடை	w4 =	Kg

அட்டவணை 1 (ஒரு துளி நீரின் எடை)

துளிகளின் எண்ணிக்கை	துளிகளின் நிறை ($\times 10^{-3}$kg)	ஒரு துளி நீரின் எடை ($\times 10^{-3}$kg)	சராசரி ($\times 10^{-3}$kg)

சராசரி m = × 10^{-3}Kg

கணக்கீடு : (முகவிடை பரப்பு இழுவிசை)

குடுவை + மண்ணெண்ணையின் நிறை w1’ = Kg

குடுவை + மண்ணெண்ணைய் + 30 துளி நீரின் எடை w2’ = Kg

குடுவை + மண்ணெண்ணைய் + 60 துளி நீரின் எடை w3’ = Kg

குடுவை+மண்ணெண்ணைய் + 90 துளி நீரின் எடை w4’ = Kg

அட்டவணை- 2(திரவத்தினுள் ஒரு துளி நீரின் எடை)

துளிகளின் எண்ணிக்கை	துளிகளின் நிறை ($\times10^{-3}$kg)	ஒரு துளி நீரின் எடை ($\times10^{-3}$kg)	சுராசரி ($\times10^{-3}$kg)

m’ = $\times10^{-3}$Kg

அட்டவணை-3 கண்ணாடி குழாயின் ஆரம்- திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)	திருத்த ப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					

சராசரி r= $\times10^{-3}$m

கணக்கீடு: (பரப்பு இழுவிசை)

m = Kg

g= 9.8 $msec^{-2}$

r= m

நீரின் பரப்பு இழுவிசை $T = \frac{mg}{3.8r} Nm^{-1}$

கணக்கீடு: (முகவிடை பரப்பு இழுவிசை)

நீர் மற்றும் மண்ணெணெணெய்க்கிடையேயான முகவிடை பரப்பு இழுவிசை

$$T' = \frac{m' g}{3.8r}(1 - \frac{\sigma}{\rho}) Nm^{-1}$$

T' = Nm^{-1}

m' = kg

g= 9.8 $msec^{-2}$

r= m

முடிவு

நீரின் பரப்பு இழுவிசை T=

நீர் மற்றும் மண்ணெணெணெய்க்கிடையேயான முகவிடை பரப்பு இழுவிசை T'=

சுரமானி - குறுக்கதிர்வு விதிகளை சரிபார்த்தல் இசைக்கவையின் அதிர்வெண் காணல்

நோக்கம்:

சுரமானியைப் பயன்படுத்தி குறுக்கதிர்வு விதிகளை சரிபார்த்தல் மற்றும் இசைக்கவையின் அதிர்வெண் காணல்

வாய்ப்பாடு:

முதல் விதி n l = மாறிலி (M மாறிலி)

இரண்டாம் விதி M/l^2 = மாறிலி (n மாறிலி)

செய்முறை:

ஒரு மீட்டருக்கு மேல் நீளமுடைய செவ்வக மரப்பெட்டியின் ஒரு முனையில் கொக்கியும் மறுமுனையில் கப்பிஒன்று பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கொக்கியில் சீரான குறுக்குவெட்டு பரப்பளவுடைய கம்பியின் ஒரு முனையைப் பொருத்தவும். கொக்கியில் இருந்து கம்பியினை தொய்வில்லாமல் இழுத்துக் கப்பி வழியாக எடை தாங்கியில் தொங்கவிட வேண்டும். அதாவது கம்பியின் மறுமுனை கப்பி வழியாகச் சென்று எடைதாங்கியுடன் பொருத்தப்பட வேண்டும்- எடைதாங்கியில் ஒரு குறிப்பிட்ட பளுவினை தொங்க விட வேண்டும். மேலும் இரு சிறிய கத்தி முனை கொண்ட மரக்கட்டை நகர்வி சுரமானியின் நீளத்தில் நகர்த்தக் கூடியதாக இருக்கும். இதனைப் பயன்படுத்தி அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளத்தின் மதிப்பினை அளவிடலாம்.

இழுத்துக் கட்டப்பட்ட கம்பியின் குறுக்கதிர்வின் முதல் விதியானது

பளு மாறிலியாக இருக்கும் போது இசைக்கவையின் அதிர்வெண் அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளத்திற்கு எதிர் விகிதத்தில் இருக்கும். எடைதாங்கியில் ஒரு குறிப்பிட்ட பளுவினை தொங்கவிட வேண்டும். பின் கொடுக்கப்பட்ட இசைக்கவைகளில் ஒன்றை எடுத்து அதன் அதிர்வெண் மதிப்பைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். கம்பியின் மேல் V வடிவமுடைய பேப்பர் கீற்று ஒன்றை சொருக வேண்டும். இசைக்கவை முனையினை ஒரு ரப்பர் தண்டின் மேல் அடித்து சுரமானியிலுள்ள கம்பியின் அருகில் வைத்து இரு மரக்கட்டை நகர்வினை நகர்த்தவும். ஒரு நிலையில் V வடிவமுடைய பேப்பர் கீற்று கீழே

விழும். அதாவது இசைக்கவையின் அதிர்வும் இரு மரக்கட்டை நகர்விற்கு இடையேயுள்ள நீளமுள்ள கம்பியின் அதிர்வும் ஒத்து இருக்கும். இந்த நிலையினை ஒத்திசை அதிர்வு எனலாம். பின் இரு மரக்கட்டை நகர்விக்கு இடையே உள்ள அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளத்தினை அளவுகோல் கொண்டு அளவிடவும். இது போல மற்ற இசைக்கவைக்கான கம்பியின் அதிர்வுறும் நீளத்தை அளந்து அட்டவணை படுத்தவும். இசைக் கவையின் அதிர்வெண் மற்றும் அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளம் இவற்றின் *(nl)* பெருக்கற்பலன் மதிப்பினை கண்டறிந்து அட்டவணை படுத்தவும். *nl* யின் மதிப்பு ஒரு மாறிலி ஆகும்.

இழுத்துக் கட்டப்பட்ட கம்பியின் குறுக்கதிர்வின் இரண்டாம் விதியானது

இசைக் கவையின் அதிர்வெண் மாறிலியாக இருக்கும் போது,. எடைதாங்கிகள் தொங்கும் பளு, அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளத்திற்கு இரு மடிக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

எடைதாங்கியில் 4 கிலோ கிராம் எடையினைச் சேர்க்கவும். பின் அதிர்வெண் மறைக்கப்பட்ட ஒரு இசைக் கவையின் முனையினை ரப்பர் தண்டின் மேல் அடித்து சுரமானியிலுள்ள கம்பியின் அருகில் வைக்க வேண்டும். அவ்வாறு இசைக் கவையினை வைக்கும் போதே மரக்கட்டை நகர்வினை நகர்த்தி கம்பியின் மேல் சொருகப்பட்ட V வடிவ பேப்பர் கீற்று கீழே விழுமாறு செய்யவும். இந்நிலையில் இரு மரக்கட்டை நகர்விக்கு இடைப்பட்ட தொலைவினை அளவுகோல் கொண்டு அளக்கவும். இந்த அளவீடு 4 கிலோ கிராம் பளுவுக்கான அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளமாகும். பின் பளுவின் மதிப்பினை படிப்படியாக (0.5 Kg) குறைத்து ஒவ்வொரு பளுவிற்கும் அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளத்தினை அளவிட்டு அட்டவணை படுத்தவும். $\frac{M}{l^2}$ யின் மதிப்பினை கண்டறியவும். $\frac{M}{l^2}$. மதிப்பு ஒரு மாறிலியாகும்.

இசைக்கவையின் அதிர்வெண் காணல்

சுரமானியிலுள்ள கம்பியின் ஆரத்தினை திருகு அளவி கொண்டு அளவிடவும். ρ என்பது கம்பிப் பொருளின் அடர்த்தி எனில் $\pi r^2 \rho l$ கம்பியின்

நிறையாகும். கம்பியின் நீளம் ஒரு மீட்டர் ஆகும் போது $\pi r^2 \rho$ கம்பியின் நிறையாகும். இசைக்கவையின் அதிர்வெண் மதிப்பினை கீழ்வரும் சமன்பாட்டில் இருந்து பெறலாம்.

$$n = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{Mg}{l^2 m}}\, Hz$$

g என்பது புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ஆகும். g = $9.8 ms^{-2}$ m என்பது சுரமானியிலுள்ள ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ள கம்பியின் நிறையாகும்.

அட்டவணை 1 (முதல் விதி n l = மாறிலி) பளு(M) = kg

வ.எண்	இசைக்கவையின் அதிர்வெண் (n) Hz	அதிர்வுறும் நீளம் (l) m	n l = மாறிலி (Hz.m)

அட்டவணை 2 (இரண்டாம் விதி M/l^2 = மாறிலி)n= Hz

வ.எண்	நிறை (M) kg	அதிர்வுறும் நீளம் (l) m	M/l^2 = மாறிலி kg/m^2

அட்டவணை: கம்பிச்சுருளின் ஆரம்– திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஓன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)	திருத்த ப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி r = $\times10^{-3}$m

கணக்கீடு:

இசைக்கவையின் அதிர்வெண் $n = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{Mg}{l^2 m}}\,Hz$

முடிவு

சுரமானியைப் பயன்படுத்தி குறுக்கதிர்வின் முதல் இரு விதிகள் சரிபார்க்கப்பட்டன

இசைக்கவையின் அதிர்வெண்

திரவத்தின் பாகியல் எண்

நோக்கம்:

புயூரெட் மற்றும் நுண்புழை குழாயைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட திரவத்தின் பாகியல் எண் காணல்

வாய்ப்பாடு:

திரவத்தின் பாகியல் எண் $\eta = \frac{\pi \rho g a^4}{8Vl}(ht) Nsm^{-2}$

ρ திரவத்தின் அடர்த்தி (Kg/m^3)

g புவியீர்ப்பு முடுக்கம் (msec^{-2}) (g= 9.8 msec^{-2})

a நுண்புழை குழாயின் ஆரம் (m)

V நீரின் பருமன் (m^3)

l நுண்புழை குழாயின் நீளம் (m)

h அழுத்த முகடு (உயரம்) (m)

செய்முறை:

புயுரெட்டில் எந்த திரவத்தின் பாகியல் எண் காணப்பட வேண்டுமோ அதனை நிரப்ப வேண்டும். புயுரெட்டிலுள்ள திரவம் நுண்புழைக் குழாயின் வழியாக சீராக பாயவதற்காக சீரமைப்பானை முற்றிலும் திறந்த நிலையில் வைக்க வேண்டும். ஒரு குடுவையினைப் பயன்படுத்தி நுண்புழைக் குழாயிலிருந்து வெளியேறும் நீரினை சேகரிக்கவும். புயுரெட்டிலுள்ள நீரின் அளவு 0 cc நிலையினை அடைவும் போது நிறுத்துக் கடிகாரத்தினைத் தொடர்ச்சியாக ஓடவிட வேண்டும. அப்போது 0 ccக்கான நேரத்தின் அளவினை சுழி என கால நெடுவரிசையில் அட்டவணைப் படுத்தவும். புயுரெட்டிலுள்ள நீரின் அளவு 5cc நிலையினை அடையும் போது நேரத்தின் அளவினைக் குறிதது அட்டவணைப் படுத்தவும். மேலும் இதே போல் 10cc, 15cc, 20cc, 25cc, 30cc, 35cc மற்றும் 40cc நிலையிற்குமான நேரத்தினை அளவிடவும். நுண்புழைக் குழாயிலிருந்து 0 5 10 15 … 40cc நிலையின் செங்குத்து உயரத்தினை அளவிடவும். h1 எனபது

0 ccயின் செங்குத்து உயரம் மற்றும் h2 என்பது 10 ccயின் செங்குத்து உயரம் எனக் கொள்க. சராசரி உயரத்தினை h=(h1+h2)/2 எனக் கொள்க. t என்பது 10 cc திரவம் வெளியேறுவதற்கான நேரம் எனக் கொண்டால் பாகியல் எண்ணை பின் வரும் சுத்திரம் மூலம் காணலாம்

$$\frac{10\times10^{-6}}{t}=\frac{\pi hg\rho a^{4}}{8l\eta}$$

a என்பது நுண்புழைக் குழாயின் ஆரமாகும். இதனை நுண்ணோக்கியின் மூலம் கண்டறியலாம். ρ திரவத்தின் அடர்த்தியாகும். g என்பது புவியீர்ப்பு முடுக்கம் g-9.8m/sec^{2}. l என்பது நுண்புழைக் குழாயின் நீளமாகும். η என்பது திரவத்தின் பாகியல் எண் ஆகும்.

அட்டவணை 1

வ.எண்	பியூரெட் அளவீடு(cc)	காலம் (sec)	நுண்புழை குழாயிலிருந்து பியூரெட்டின் உயரம் (m)
1	0		
2	5		
3	10		
4	15		
5	20		
6	25		
7	30		
8	35		
9	40		

அட்டவணை 2

கனஅளவு நெடுக்கம்(cc)	$h1\times10^{-2}$m	$h2\times10^{-2}$m	h=(h1+h2)/2 ($\times10^{-2}$m)	காலம் t (sec)	ht $\times10^{-2}$msec
0-10					
5-15					
10-20					
15-25					
20-30					
25-35					
30-40					

சராசரி (ht) = msec

அட்டவணை 3: நுண்புழை குழாயின் ஆரம் (r)

இடம்	நுண்ணோக்கியின் அளவீடு ($\times10^{-2}$m)			விட்டம் ($\times10^{-2}$m)	ஆரம் ($\times10^{-2}$m)
	முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times10^{-2}$m)	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு(div)	சரியான அளவீடு ($\times10^{-2}$m)		
இடது					
வலது					
மேல்					
கீழ்					

சுராசரி a = $\times10^{-2}$m

கணக்கீடு

ρ திரவத்தின் அடர்த்தி (Kg/m^3)

g புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ($msec^{-2}$) (g= 9.8 $msec^{-2}$)

a நுண்புழை குழாயின் ஆரம் (m)

V நீரின் பருமன்

l நுண்புழை குழாயின் நீளம் (m)

h அழுத்த முகடு (உயரம்) (m)

முடிவு : கொடுக்கப்பட்ட திரவத்தின் பாகியல் எண் η …………Ns/m^2

யங்குணகம்-சீரான வளைவு

நோக்கம்:

குண்டூசி மற்றும் நுண்ணோக்கியை பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட சட்டத்தின் யங்குணகத்தை சீரான வளைவு முறை மூலம் காணல்.

வாய்ப்பாடு:

சட்டத்தின் யங்குணகம் $q = \frac{3mgl^2a}{2bd^3s} Nm^{-2}$

m→ நிறை (kg)

g→ புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ($msec^{-2}$)

l→ இரு கத்தி முனைகளுக்கிடையே உள்ள துர்ரம் (m)

b→ சட்டத்தின் அகலம் (m)

d→ சட்டத்தின் தடிமன் (m)

s→ m Kg நிறைக்கான மைய ஏற்றம் (m)

செய்முறை:

கொடுக்கப்பட்டச் சட்டத்தினை இரு கத்தி முனைகளுக்கிடையே l மீட்டர் இடைவெளியில் நிறுத்தவும். மேலும் சட்டமானது கத்தி முனைகளுக்குப் பிறகு இருபுறமும் சம தொலையில் இருக்குமாறு வைக்க வேண்டும். சட்டத்தின் மையத்தில் ஓர் குண்டுசியினை நேராகப் பொருத்தவும். கத்தி முனையிலிருந்து a cm தொலைவில் இரு புறமும் ஒரு நூலில் வெறும் எடைதாங்கியினை தொங்க விட வேண்டும். பிறகு எடைதாங்கிகளில் ஒவ்வொரு 50 கிராம் எடைகற்களைப் படிப்படியாக 3 அல்லது 4 முறை சேர்த்தும் மற்றும் எடுத்தும் சட்டத்தினை மீட்சியல் தன்மைக்கு கொண்டு வரவும். பின் சட்டத்தின் மையத்திலிருக்கும் குண்டுசி முனையின் பிம்பத்தினை நுண்ணோக்கியிலுள்ள கிடைமட்ட கோட்டுடன் பொருத்த வேண்டும். நுண்ணோக்கியிலுள்ள முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவுக்கோலிலுள்ள அளவீடுகளை அளவிட்டு எடை ஏறும் நெடுவரிசையில் அட்டவனைப் படுத்தவும். இதை போல் ஒவ்வொரு 50 கிராம் எடைகற்களைப் இருபுறமும் படிப்படியாக சேர்த்து நுண்ணோக்கியில் குண்டுசி முனையின் பிம்பத்தினை கிடைமட்ட கோட்டுடன் பொருத்தி நுண்ணோக்கியிலுள்ள முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவுக்கோலிலுள்ள அளவீடுகளை அளவிட்டு எடை ஏறும் நெடுவரிசையில்அட்டவனைப் படுத்தவும்.

இச் செய்முறையினை எடை இறங்கும் போதும் செயற்படுத்திவும். ஒவ்வொரு 50 கிராம் எடைகற்களை இருபுறத்திலிருந்து படிப்படியாக எடுத்து

நுண்ணோக்கியில் குண்டுசி முனையின் பிம்பத்தினை கிடைமட்ட கோட்டுடன் பொருத்தி நுண்ணோக்கியிலுள்ள முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவுக்கோலிலுள்ள அளவீடுகளை அளவிட்டு எடை இறங்கும் நெடுவரிசையில் அட்டவனைப் படுத்தவும். எடை ஏறும் மற்றும் இறங்கும் நெடுவரிசையில் உள்ள அளவீட்டின் சராசரி மதிப்பனை காணவும். இம்மதிப்பனை சராசரி ஏற்றம் நெடுவரிசையில்அட்டவனைப் படுத்தவும். பின் m Kg நிறைக்கான மைய ஏற்றத்தின் மதிப்பை காணவும். அதனை (s) எனக் கொள்க. சட்டத்தின் தடிமன் மற்றும் அகலம் (d&b), இவற்றின் மதிப்பினை திருகு அளவி மற்றும் வெர்னியர் காலிப்பர் உதவிக் கொண்டு அளவிடவும். அந்த அளவீடுகளை அட்டவணை 2 மற்றும் அட்டவணை 3 யில் குறிப்பிடுக. மேலும் $q = \frac{3mgl^2 a}{2bd^3 s} Nm^{-2}$ என்ற சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி சட்டத்தின் யங்குணகத்தினைக் கண்டறியலாம்.

ஓவவொரு பளுவிற்கும் அதற்கான சராசரி இறக்கத்தின் மதிபிபினை சராசரி ஏற்றம் நெடுவரிசையில் அட்டவனையிலிருநது கண்டறியலாம். பின் பளுவினை X அச்சிலும் ஏற்றத்தினை Y அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையவும். அந்த வரைபடத்திலிருநது (s/m) யின் மதிப்பினைப் பெறவும். பின் யங் குணகத்தினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்து கண்டறியலாம்.

$$q = \frac{3gl^2 a}{2bd^3}\left(\frac{1}{slope}\right) Nm^{-2} \quad slope = \frac{s}{m}$$

அட்டவணை -1 m Kg நிறைக்கான மைய ஏற்றம் (m)

<table>
<tr><th rowspan="3">பளு (kg)</th><th colspan="6">நுண்ணோக்கி அளவீடு ($\times 10^{-2}$m)</th><th rowspan="3">சராசரி ($\times 10^{-2}$ m)</th><th rowspan="3">m Kg நிறைக்கான மைய ஏற்றம் ($\times 10^{-2}$m)</th></tr>
<tr><th colspan="3">எடை ஏற்றம்</th><th colspan="3">எடை இறக்கம்</th></tr>
<tr><th>முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times 10^{-2}$m)</th><th>வெர்னியர் ஒன்றிப்பு (div)</th><th>சரியான அளவீடு ($\times 10^{-2}$m)</th><th>முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times 10^{-2}$m)</th><th>வெர்னியர் ஒன்றிப்பு (div)</th><th>சரியான அளவீடு ($\times 10^{-2}$m)</th></tr>
<tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>W+50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>W+100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>W+150</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>W+200</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>W+250</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>W+300</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>W+350</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

சராசரி S= $\times 10^{-2}$m

அட்டவணை 2 சட்டத்தின் தடிமன்– திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times 10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times 10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-3}$m)	திருத்த ப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி d = $\times 10^{-3}$m

அட்டவணை –3 சட்டத்தின் அகலம்– வெர்னியர் அளவுகோல்

மீச்சிற்றளவு = 0.01cm

வ.எண்	முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times 10^{-2}$m)	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு(div)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-2}$m)	சரியான அளவீடு($\times 10^{-2}$m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

சராசரி b = $\times 10^{-2}$m

கணக்கீடு

பளு $(\times 10^{-3}Kg)$	சராசரி இறக்கம் $\times 10^{-2}m$
50	
100	
150	
200	
260	
300	
350	

சட்டத்தின் யங்குணகம $q = \frac{3mgl^2 a}{2bd^3 s} Nm^{-2}$

$$q = \frac{3gl^2 a}{2bd^3}\left(\frac{1}{slope}\right)Nm^{-2} \quad slope = \frac{s}{m}$$ (வரைபடம் மூலம்)

m→ நிறை (kg)

g→ புவியீர்ப்பு முடுக்கம ($msec^{-2}$)

l→இரு கத்தி முனைகளுக்கிடையே உள்ள தூர்ரம் (m)

b→ சட்டத்தின் அகலம் (m)

d→ சட்டத்தின் தடிமன் (m)

s→ m Kg நிறைக்கான மைய ஏற்றம் (m)

q= சட்டத்தின் யங்குணகம் (Nm^{-2})

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட சட்டத்தின் யங்குணகம் (கணக்கீடு முறை) q= Nm^{-2}

சட்டத்தின் யங்குணகம் (வரைபடம் முறை) q= Nm^{-2}

நிறமாலைமானி-முப்பட்டகத்தின் ஒளி விலகல் எண் காணல்

நோக்கம்:

நிறமாலைமானியைப் பயன்படுத்தி முப்பட்டகத்தின் கோணம் , சிறும திசை மாற்றுக்கோணம் மற்றும் ஒளி விலகல் எண் காணல்

வாய்ப்பாடு:

முப்பட்டகத்தின் ஒளி விலகல் எண் = $\mu = \frac{\sin((A+D)/2)}{\sin(A/2)}$

முப்பட்டகத்தின் கோணம் A

சிறும திசை மாற்றுக்கோணம்; D

1 MSD= 30' 1VSD= 29' L.C= 1'

கருவியின் அமைப்பு:

நிறமாலைமானியில் இணையாக்கி, முப்பட்டகமேசை, தொலைநோக்கி என்ற மூன்று அடிப்படையான பகுதிகள் உள்ளன.

இணையாக்கி:

இணையான ஒளிக்கற்றையை உருவாக்கும் அமைப்பு இணையாக்கியாகும். இதனுள் இருக்கும் நீண்ட உருளை வடிவக் குழாயின் உட்புற முனையில் குவிலென்சு ஒன்றும் வெளிப்புற முனையில் செங்குத்துப் பிளவு ஒன்றும் உள்ளன. லென்சின் குவியத்தில் பிளவு இருக்குமாறு பினவிற்கும் லென்சிற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவை சரி செய்யலாம். ஒளிமூலத்தை நோக்கி இருக்குமாறு பிளவு வைக்கப்பட்டிருக்கும். பிளவின் அகலம் மாற்றியமைக்கக் கூடிய லகையில் இருக்கும். இணையாக்கியானது கருவியின் அடிப்பகுதியுடன் இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

முப்பட்டக மேசை

முப்பட்டகம், கீற்றணி போன்றவற்றை வைப்பதற்கு முப்பட்டக மேசை பயன்படுகிறது. மட்டம் செய்யும் மூன்று திருகுகள் பொருத்தப்பட்ட, இரு உலோக வட்டத்தட்டுகள் உள்ளன. முப்பட்டக மேசையை, அதன் மையம் வழியாகச் செல்லும் செங்குத்து இச்சைப் பொருத்து சுழற்ற இயலும். அதன் நிலையை V1 மற்றும் V2 என்ற வெர்னியர் அளவுகளால் குறிப்பிடலாம். முப்பட்டக மேசையை உயர்த்தி அல்லது தாழ்த்தி தேவையான உயரத்தில் பொருத்தமுடியும்.

தொலைநோக்கி

குழாயின் ஓரச்சில், ஒரு முனையில் பொருளருகு லென்சும் மறுமுனையில் குளுக்குக்கம்பிகள் பொருத்தப்பட்ட கண்ணருசு லென்சும் உடைய வானியல் தொலைநோக்கி உள்ளது. இணையாக்கியில் இருந்து வரும் இணைக்கற்றையை குறுக்கு கம்பிகள் மீது குவித்து, தெளிவான பிம்பத்தை ஏற்படுத்துமாறுதொலைநோக்கியில் உள்ள கண்ணருகு லென்சுக்கும் பொருளருகு லென்சுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவைச் சரிசெய்யலாம். முப்பட்டக மேசையைப் போன்றே, தொலைநோக்கியும் செங்குத்து அச்சைப் பொருத்து சுழலக்கூடியதாகும். டிகிரியின் அளவீடுகள் காண்பதற்காக வட்ட அளவுக்கோல் ஒன்று தொலைநோக்கியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தொலைநோக்கியையும் முப்பட்டகமேசையையும் தேவைப்படும் இடத்தில் நிலையாகப் பொருத்திக் கொள்ள ஆரத்திருகுகள்(Radial screw) உள்ளன. நுண்ணளவு சரிசெய்வதற்கு(fine adjustments) தொடுவியல் திருகுகள் உள்ளன.

செய்முறை

நிறமாலைமானியைச் சரிசெய்தல்

நிறமாலைமானியைக் கொண்டு சோதனையைச் செய்வதற்கு முன் கீழ்க்குறிப்பிட்டவாறு இதனைச் சரிசெய்ய வேண்டும்

1 கண்ணருகு லென்சினை சரிசெய்தல்

ஒளியூட்டப்பெற்ற பரப்பு ஒன்றினை நோக்கி, திருப்பி, கண்ணருகு லென்சினை முன்னும் பின்னுமாக நகர்த்தி, குறுக்குக்கம்பிகள் தெளிவாகத் தெரியுமாறு செய்ய வேண்டும்

2 தொலைநோக்கியைச் சரிசெய்தல்

தொலைவில் உள்ள பொருளை நோக்கித் தொலைநோக்கியை வைத்து, அப்பொருளின் தெளிவான பிம்பம் குறுக்குக் கம்பிகளின் மீது உருவாகுமாறு, கண்ணருகு லென்சுக்கும் பொருளருகு லென்சுக்கும் இடையேயான தொலைவைச் சரி செய்ய வேண்டும். அதாவது, தொலைநோக்கி இணையான கதிர்களை மட்டுமே ஏற்குமாறு சரிசெய்ய வேண்டும்.

3 இணையாக்கியைச் சரிசெய்தல்

இணையாக்கியின் அச்சுக்கோட்டில் தொலைநோக்கியை வைக்க வேண்டும். இணையாக்கியில் உள்ள பிளவு ஒளிமூலத்தால் ஒளியூட்டப்படவேண்டும். தொலைநோக்கியில் உள்ள குறுக்குக் கம்பிகளிள் மீது பிளவின் தெளிவான பிம்பம் உருவாகுமாறு, இணையாக்கியில் உள்ள லென்சுக்கும் பிளவிற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவைச் சரி செய்ய வேண்டும். தொலைநோக்கி இணையான கதிர்களை மட்டுமே ஏற்குமாறு சரிசெய்யப்பட்டிருப்பதால், இணையாக்கியிலிருந்து வெளிவரும்

ஒளிக்கதிர்கள் இணையாக வரும்போது மட்டுமே, பிளவின் தெளிவான பிம்பம் உருவாகும.

4 முப்பட்டக மேசையை சரிசமமாக்குதல்
இரச மட்டம் ஒன்றைக் கொண்டு மட்டம் செய்யும் திருகுகளின் உதவியால் முப்பட்டக மேசையைக் கிடைமட்டமாக சரிசமமாக்க வேண்டும்.

முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளி விலகல் எண்ணைக் காணல்.

___நிறமாலைமானியைக் கொண்டு சோதனையைத் தொடங்குமுன் தொலைநோக்கி, இணையாக்கி, முப்பட்டக மேசை போன்றவற்றைச் சரிசெய்ய வேண்டும். முப்பட்டகத்தி கோணம், மற்றும் சிறுமத் திசைமாற்றுக் கோணம் அறியப்பட்டால், முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளி விலகல் எண்ணைக் கணக்கிடலாம்.

முப்பட்டகத்தின் கோணம் (A).

முப்பட்டகத்தின் விலக்கு முகங்கள் சந்திக்கும் விளிம்பு இணையாக்கியை நோக்கி இருக்குமாறு முப்பட்டகத்தை முப்பட்டகம் மேசையின் மேல் மீது வைக்க வேண்டும். .சோடியம் ஆவி விளக்கால் பிளவு ஒளியூட்ட படுகிறது. .இணையாக்கியிலிருந்து வரும் இணையான கதிர்கள் முப்பட்டகத்தின் AB மற்றும் AC பக்கங்களில், AB என்ற விலக்கு முகத்திலிருந்து எதிரொளிக்க பட்டக்கதிர், அதாவது பிளவின் பிம்பம் தொலைநோக்கியின் செங்குத்துக் கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்குமாறு தொலைநோக்கியை சுழற்றி T1 நிலையில் பொருத்தவும். வெர்னியர் அளவீடுகள் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.AC என்ற விலக்கு முகத்திலிருந்து எதிரொளிக்க பட்ட கதிர் . அதாவது பிளவின் பிம்பம் தொலைநோக்கியின் செங்குத்து கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்குமாறு தொலைநோக்கியை சுழற்றி T2 நிலையில் பொருத்தவும்.. மீண்டும் வெர்னியர் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட வேண்டும். இரு அளவீடுகளுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு தொலைநோக்கி சுழற்றப்பட்ட கோணமாகும். இது முப்பட்டகக் கோணத்தின் இரு மடங்கிற்கு சமம். இம் மதிப்பில் பாதி முப்பட்டகக் கோணமாகும்.

சிறும திசை மாற்றுக் கோணம்

இணையாக்கியில் இருந்து வரும் ஒளியானது ஒரு விலக்க முகததினுள் சென்று விலகல் அடைந்து அடுத்த விலக்கு முகத்தில் வருவதை, தொலைநோக்கியில் பார்க்கக் கூடியவாறு முப்பட்டகம் முப்பட்டக மேஜையின் மீது வைக்கப்படவேண்டும். திசை மாற்று கோணம் குறையுமாறு முப்பட்டகம் மேசையை சுழற்ற வேண்டும். ஒரு கட்டத்தில் பிம்பம் கண நேரத்துக்கு நின்று எதிர்த் திசையில் நகரத் தொடங்கும். அதாவது திசை மாற்ற கோணம் அதிகரிக்கும் பிளவின் பிம்பம் நின்று திரும்பும் இடத்தில் தொலைநோக்கியை

பொருத்தி பிம்பமானது செங்குத்துக் கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்குமாறு செய்ய வேண்டும். இந்த நிலை முப்பட்டகத்தின் சிறும திசைமாற்ற நிலையாகும். வெர்னியர் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட வேண்டும். தற்போது முப்பட்டகத்தை அகற்றி தொலைநோக்கியைச் சுழற்றி நேர்க்கதிரைக் காண வேண்டும். நேர்க்கதிரும் செற்குத்துக் கம்பியும் ஒன்றிருக்குமாறு செய்து, வெர்னியர் அளவீடுகளைக் குறிக்க வேண்டும். இரு அளவீடுகளுக்கும் இடையேயான வேறுபாடு சிறுமத்திசை மாற்றுக் கோணமாகும்.

$$\mu = \frac{\sin((A+D)/2)}{\sin(A/2)}$$

மேற்கூறிய சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளி விலகல் எண்ணைக் காணலாம்.

அட்டவணை 1 முப்பட்டகத்தின் கோணம்

ஏதிரொலிக்கப்பட்ட கதிர்	வெர்னியர் A			வெர்னியர; B			2A	A
பக்கம் 1								
பக்கம் 2								

அட்டவணை 2 முப்பட்டகத்தின் சிறும திசை மாற்றுக்கோணம்

கதிர்	வெர்னியர் A			வெர்னியர் B			D	சுராசரி D
விலகலடைந்த ஒளிக் கதிர்								
நேர்க்கதிர்								

கணக்கீடு:

முப்பட்டகத்தின் ஒளி விலகல் எண்ஂ $\mu = \dfrac{\sin((A+D)/2)}{\sin(A/2)}$

முடிவு:

முப்பட்டகத்தின் கோணம் A= ……………

முப்பட்டகத்தின் சிறும திசை மாற்றுக்கோணம் D=……………

முப்பட்டகத்தின் ஒளி விலகல் எண் μ=…………..

திரவத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்

(நியூட்டனின் குளிர்வு முறை)

நோக்கம்:

நியூட்டனின் குளிர்வு முறை மூலம் திரவத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் காணல்

வாய்ப்பாடு:

திரவத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் $S_3 = \frac{((w_1 s_1 + (w_2 - w_1)s_2)t_2 / t_1 - w_1 s_1)}{w_3 - w_1} J/Kg/K$

காலி கலோரிமானியின் நிறை w1=

கலோரிமானி+ நீரின் நிறை w2=

கலோரிமானி + திரவத்தின் நிறை w3=

கலோரிமானியின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் s1=

நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் s2=

திரவத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் s3=

அட்டவணை

வெப்பநிலை °C	காலம் (sec)		வெப்பநிலை நெடுக்கம் °C	காலம் (sec)		t_2/t_1
	நீர்	திரவம்		நீர்	திரவம்	
80						
78						
76						
74						
72						
70						
68						
66						
64						
62						
60						

சராசரி t_2/t_1 =

செய்முறை

உலர்ந்த ஒரு கரும் கோளக் கலோரிமானியின் நிறையினை கணக்கிடவும். அதனை w1 எனக் கொள்க.

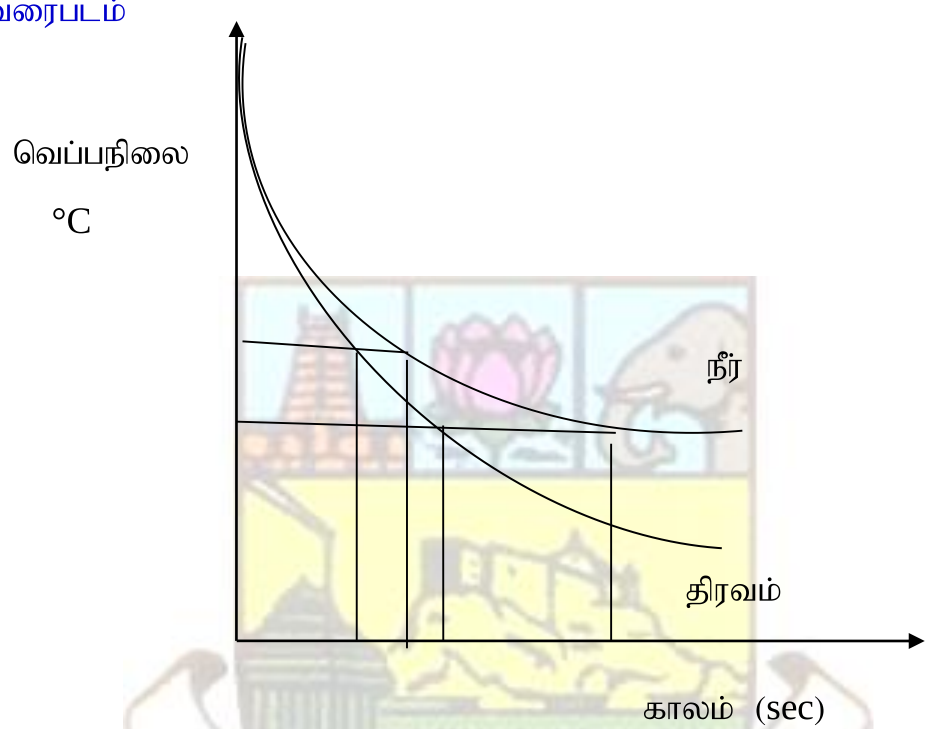
1. பிறகு அந்த கலோரிமானியில் 90˚C வெப்பநிலையிலுள்ள நீரினை நிரப்பி ஒரு தாங்கியில் தொங்க விட வேண்டும். அந்த கலோரிமானியில் ஒரு வெப்பமானியினைப் பொருத்தவும். பின் வெப்பமானியில் 80˚C வரும்போது ஒரு நிறுத்து கடிகாரத்தினைத் தொடர்ச்சியாக ஓடவிடவும். பின் கலோரிமானியிலுள்ள நீரின் வெப்பநிலை 78˚C வரும்போது நிறுத்து கடிகாரத்தினைக் கொண்டு நேரத்தினை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இது போல 60˚C வெப்பநிலை வரும்வரை, ஒவ்வொரு 2˚C வெப்பநிலை குளிர்வதற்கான நேரத்தின் அளவீட்டுகளைக் குறித்து அட்டவணைப் படுத்தவும். பிறகு நீர் நிரம்பிய கலோரிமானியின் நிறையினை கணக்கிடவும். அதனை w2 எனக் கொள்க. கலோரிமானியிலுள்ள நீரினை முற்றியலுமாக அகற்றி உலரவிடவும்.
2. பின்பு உலர்ந்த கலோரிமானியில் 90˚C வெப்பநிலையிலுள்ள திரவத்தினை நிரப்பி ஒரு தாங்கியில் தொங்க விட வேண்டும். அந்த கலோரிமானியில் ஒரு வெப்பமானியினைப் பொருத்தவும். நீர் நிரப்பப்பட்டு செய்த அதே செய்முறையினை திரவத்திற்கும் செய்து அதன் அளவீடுகளை அட்டவணைப் படுத்தவும். பிறகு திரவம் நிரம்பிய கலோரிமானியின் நிறையினை கணக்கிடவும். அதனை w3எனக் கொள்க.
3. திரவத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்து பெறலாம்

$$S_3 = \frac{((w_1 s_1 + (w_2 - w_1) s_2) t_2 / t_1 - w_1 s_1)}{w_3 - w_1} J / Kg / K$$

4. நீர் மற்றும் திரவம் இவற்றிற்கான குளிர்வு வரைக்கோடுகளை வரைந்து அதிலிருந்து $\frac{t_2}{t_1}$ -யின் மதிப்பினைப் பெற்று திரவத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனை வரைபடம் மூலம் காணலாம்.

கணக்கீடு $S_3 = \frac{((w_1 s_1 + (w_2 - w_1)s_2)t_2 / t_1 - w_1 s_1)}{w_3 - w_1} J/Kg/K$

மாதிரி வரைபடம்



முடிவு :

திரவத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்

கணக்கீட்டு முறை = $JKg^{-1}K^{-1}$

வரைபட முறை = $JKg^{-1}K^{-1}$

ஒரு அரிதிற்கடத்தியின் வெப்பக்கடத்துத்திறன்

(லீ வட்டு முறை)

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட அரிதிற்கடத்தியின் வெப்பக்கடத்துத்திறனை லீ வட்டு முறையில் காண்க

வாய்ப்பாடு:

$$K = \frac{msRd(r+2h)}{\pi r^2(\theta_1-\theta_2)(2r+2h)} Wm^{-1}K^{-1}$$

m	வட்டின் நிறை	kg
s	வட்டின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்	$JKg^{-1}K^{-1}$
R	θ_2 ºC ல் குளிர்வு விகிதம் $(\partial\theta/\partial t)$	ºC/sec
r	வட்டின் ஆரம்	m
d	அட்டையின் தடிமன்	m
h	வட்டின் தடிமன்	m
θ_1	நீராவிக்கலனின் நிலையான வெப்பநிலை	ºC
θ_2	வட்டின் நிலையான வெப்பநிலை	ºC

வட்டின் சுற்றளவு $2\pi r =$ $\times 10^{-2}$m

அமைப்பு:

A என்ற தடிமனான பித்தளை தட்டினை கம்பியின் மூலம் கிடைமட்டமாக தொங்கவிட வேண்டும். பித்தளை தட்டின் மேல் ஓர் அட்டையை வைக்கவும். உலோகத் தட்டின்விட்டமும் அட்டையின் விட்டமும் ஒத்திருக்க வேண்டும்- அட்டையின் மேல் பித்தளைத் தட்டின் ஒத்த குறுக்குவெட்டு உடைய நீராவிப் பெட்டியினை (B) வைக்கவும். அட்டையின் மேல் மற்றும் கீழ் புறத்தில் உள்ள துளையில் இரு வெப்பமானியை சொருக வேண்டும்.

செய்முறை

அட்டையின் தடிமத்தினை திருகுஅளவி கொண்டு கண்டறியவும். அட்டையின் கீழுள்ள பித்தளை தட்டில் ஆரத்தினை (r) மற்றும் தடிமத்தினையும் (h) வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவிடவும். சாதாரண தராசின் மூலம் பித்தளை தட்டின் எடையைக் கணக்கிடவும். பின்பு நீராவியை நீராவிப் பெட்டியினுள் செலுத்தவும். வெப்பமானது அட்டையின் வழியாக கீழ் உள்ள A என்ற பித்தளை தட்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது. பித்தளை தட்டில் வெப்பமானது படிப்படியாக உயர்ந்து காணப்படும். ஒரு நிலையில் பித்தளைத் தட்டில் வெப்பநிலையானது ஒரு நிலையான மதிப்பினை சென்றடையும். இந்நிலையில் மொத்த அமைப்பும் ஒரு நிலையான நிலை அடைந்ததாகும். நீராவி வெப்பநிலை மற்றும் நிலையான வெப்பநிலை மதிப்பினை T1 மற்றும் T2 என்ற வெப்பமானி கொண்டு கண்டறியலாம். பித்தளைத் தட்டு நிலையான வெப்பநிலை அடைந்ததற்கு பிறகு அட்டையினை அகற்றவும். இந்நிலையில் நீராவிப் பெட்டியும் பித்தளை தட்டும் நேரடியாக இணைந்து இருக்கும். பித்தளை தட்டில் நிலையான வெப்பநிலையை விட 10 °C அதிகமாகும் வரை பித்தளை தட்டினை நீராவி பெட்டியுடன நேரடியாக வைக்கவும். பின் நீராவி பெட்டியினை அகற்றி பித்தளை தட்டினை மட்டும் தாங்கியில் தொங்குமாறு செய்து அதனை குளிர்வடைய செய்யவும். தட்டின் வெப்பநிலை (θ+ 5) °C வந்தவுடன் நிறுத்து கடிதத்தினை ஓட விட வேண்டும்.தட்டின் வெப்பநிலை (θ-5) °C வரும்வரை ஒவ்வொரு டிகிரி வெப்பநிலை குறைவதற்கான நேரத்தினை அளவிடவும். பிறகு

நேரத்தின் மதிப்பை X அச்சிலும் வெப்பநிலையினை Y அச்சிலும் குறித்து வரைபடம் ஒன்றை வரைக. அந்த வரைபடத்தில் நிலையான வெப்பநிலைக்கு மேல் மற்றும் கீழ் அரை டிகிரி வெப்பநிலைகளில் ஒரு குறுக்கு கோடு வரைந்து ஒரு டிகிரி குளிர்வுக்கான நேரத்தினை (R) வரைபடம் மூலம் கண்டறியவும்.

$$K = \frac{msRd(r+2h)}{\pi r^2(\theta_1 - \theta_2)(2r+2h)} Wm^{-1}K^{-1}$$

மேற்கூறிய சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி ஒரு கடத்தியின் அரிதிற் கடத்தியின் வெப்பக் கடத்துத்திறனைக் கணக்கிடலாம்.

அட்டவணை 1

வ.எண்	வெப்பநிலை °C	காலம் (sec)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

அட்டவணை -2 அரிதிற்கடத்தியின் தடிமன் திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)	திருத்தப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

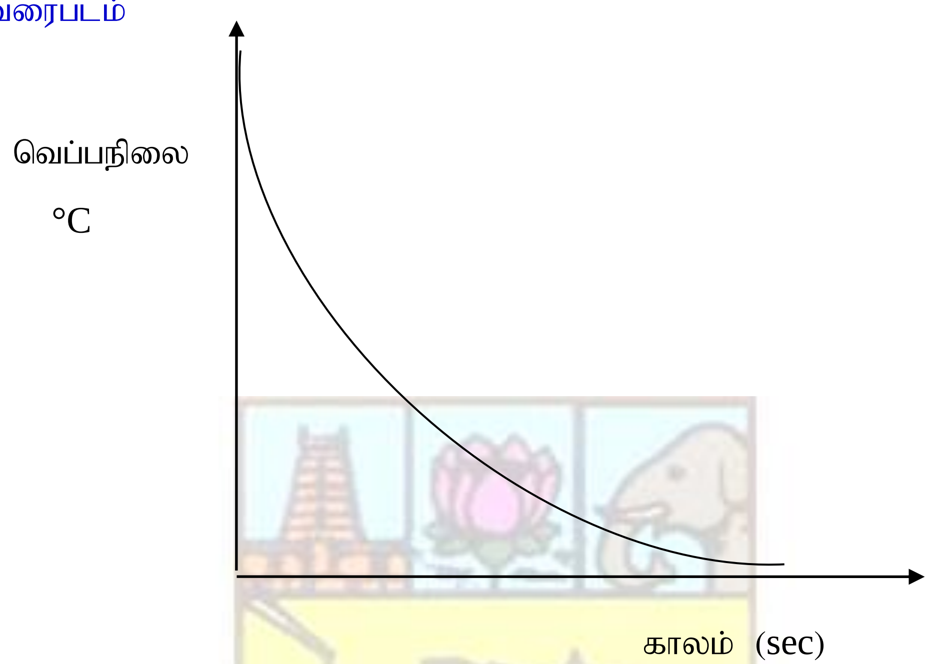
சராசரி d= $\times10^{-3}$ m

அட்டவணை –3 வட்டின் தடிமன்(h)– வெர்னியர் அளவுகோல்

மீச்சிற்றளவு = 0.01cm

வ.எண்	முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times10^{-2}$m)	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு(div)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-2}$m)	சரியான அளவீடு($\times10^{-2}$m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

மாதிரி வரைபடம்



கணக்கீடு

$$K = \frac{msRd(r+2h)}{\pi r^2(\theta_1-\theta_2)(2r+2h)} Wm^{-1}K^{-1}$$

m	வட்டின் நிறை	=	kg
s	வட்டின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்	=	$JKg^{-1}K^{-1}$
R	θ_2 °C ல் குளிர்வு விகிதம் $(\partial\theta/\partial t)$	=	°C/sec
r	வட்டின் ஆரம்	=	m
d	அட்டையின் தடிமன்	=	m
h	வட்டின் தடிமன்	=	m
θ_1	நீராவிக்கலனின் நிலையான வெப்பநிலை	=	°C
θ_2	வட்டின் நிலையான வெப்பநிலை	=	°C

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட அரிதிற்கடத்தியின்

வெப்பக்கடத்துத்திறன் K= $Wm^{-1}K^{-1}$

காற்று ஆப்பு

நோக்கம்:

காற்று ஆப்பு முறையில் குறுக்கீட்டு பட்டைகளை உருவாக்கி கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் தடிமனை கணக்கிடல்.

வாய்ப்பாடு:

$$d = \frac{\lambda l}{2\beta} m$$

β	பட்டை அகலம்	m
l	நிலையான முனையிலிருந்து கம்பியின் நீளம்	m
d	கம்பியின் விட்டம்	m
λ	சோடியம் ஆவி விளக்கின் அலை நீளம் =	5893×10^{-10} m

அட்டவணை 1

பட்டை எண்	நுண்ணோக்கி அளவீடு (உ_அ)			20 பட்டைகளின் அகலம் (cm)	ஒரு பட்டையின் சராசரி அகலம்
	முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு (cm)	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு (div)	சரியான அளவீடு(cm)		
N					
n+5					
n+10					
n+15					
n+20					
n+25					
n+30					
n+35					
n+40					
n+45					
n+50					

சராசரி β = m

அமைப்பு

இரு சம அளவு உடைய கண்ணாடி தகட்டினை AB என்ற ஒருமுனையில் ஒன்றாக வைத்து இணைக்கப்பட வேண்டும். அதன் மறுமுனையில்ஒரு மெல்லிய கம்பியினை சொருக வேண்டும். கம்பியின் நீளமானது கண்ணாடித் தகட்டிற்கு செங்குத்தாக இருக்குமாறு அமைக்கப்பட வேண்டும். இரு கண்ணாடித் தகட்டிற்கிடையே மெல்லிய காற்றுஆப்பின் தடிமனானது படிப்படியாக அதிகரித்து இருக்கும்.

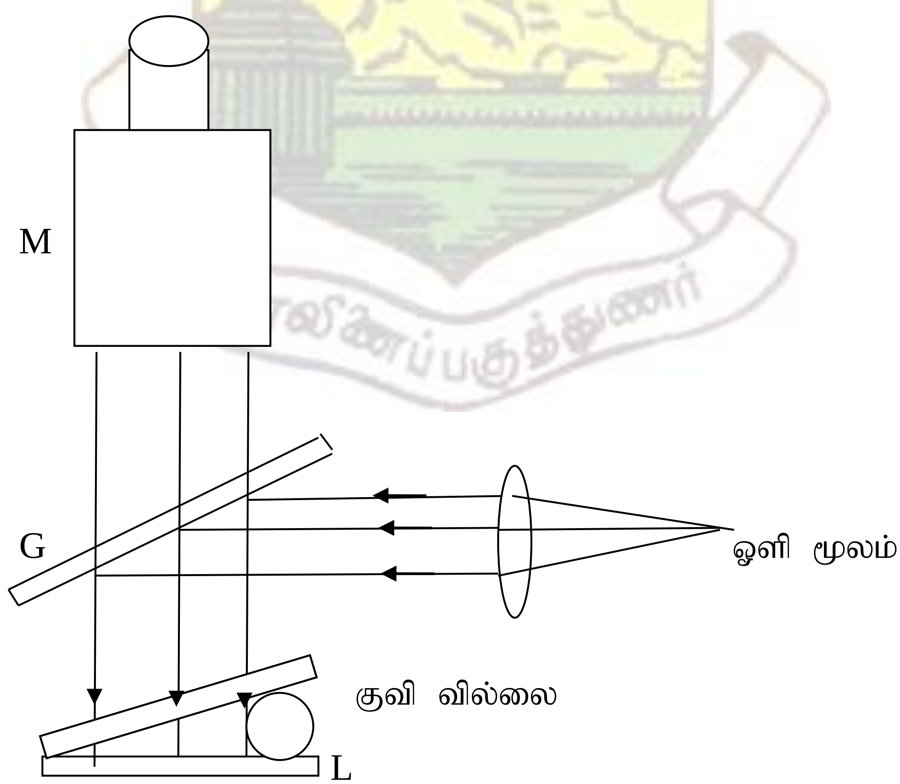
சோடியம் ஆவி விளக்கிலிருந்து பெறப்படும் ஒளிக்கதிர்கள் L என்ற குவிவில்லையின் மூலம் இணைக் கதிராகப் பெறப்படும். பின் கிடைமட்ட த்துடன் 45 டிகிரி சாய்வான G கண்ணாடி தகட்டின் மீது விழச் செய்ய வேண்டும். எதிரொளிக்கப்பட்ட ஒரு பகுதியானது செங்குத்தாக கீழே சென்று காற்றுஆப்பு பகுதிக்கு செங்குத்தாகச் சென்று அடையும். குறுக்கீட்டு முறை மூலம் அடுத்தடுத்த இருள் மற்றும் பிரகாசமான பட்டைகளைப் பெறலாம். இந்த அமைப்பினை நுண்ணோக்கி கொண்டு G என்ற கண்ணாடித் தகட்டின் மேல்பார்க்க முடியும்.

செய்முறை

A என்ற முனையில் உள்ள தெளிவான இருள் பட்டையினை n^{th} பட்டை என கொள்க. நுண்ணோக்கியினை சரி செய்து அதன் செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியுடன் n பட்டையானது ஒன்றியிருக்குமாறு பொருத்தவும். பின் நுண்ணோக்கியில் உள்ள முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவீடுகளைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். நுண்ணோக்கியில் உள்ள திருகுகினைப் பயன்படுத்தி மிக கவனமாக 5 பட்டைகள் நகர்த்தி அதாவது $(n+5)^{th}$ பட்டையினை செங்குத்துக் குறுக்குக் கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்குமாறு செய்து முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவீடுகளை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இதுபோலவே n+10, n+15,... n+50 வரை ஒவ்வொரு ஐந்து பட்டைகளை மெதுவாக நகர்த்தி நுண்ணோக்கி மூலம் அளவீடுகளைக்

குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். இந்த அளவீடுகளை பயன்படுத்தி 20 பட்டைக்கான சராசரி பட்டை அகலம் S-யின் கண்டறியவும். ஒரு பட்டையின் அகலத்தின் மதிப்பை $\beta = \frac{S}{20}$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் காணலாம். t என்பது கம்பியின் தடிமன் ஆகும். / என்பது கம்பியின் நீளமாகும். அதாவது A முனையிலிருந்து கம்பி சொருகப்பட்ட இடம் வரை உள்ள நீளமாகும். காற்று ஆப்பின் கோணம் $\theta = \frac{l}{t}$ ஆகும். λ என்பது சோடியம் ஆவி விளக்கின் அலைநீளமாகும். காற்றுஆப்பின் கோணம் $\theta = \frac{\lambda}{2\beta}$ மேற்கூறிய இரு கோண சமன்பாட்டின் மூலம் கம்பியின் தடிமனுக்கான சமன்பாட்டினை பெறலாம். கம்பியின் தடிமனுக்கான சமன்பாடு $t = \frac{\lambda l}{2\beta}$

இச் சமன்பாட்டின் பயன்படுத்தி கம்பியின் தடிமனை காற்று ஆப்பு முறையில் கண்டறியலாம்.



கணக்கீடு

கம்பியின் விட்டம்

$$d = \frac{\lambda l}{2\beta} m$$

β = m

l = m

d = m

λ= 5893×10^{-10} m

முடிவு:

கம்பியின் விட்டம் = m

முறுக்கலைவுகள் மூலம் நிலைமத்திருப்புத் திறன்

நோக்கம்:

முறுக்கலைவுகள் மூலம் கொடுக்கப்பட்ட தகட்டின் நிலைமத் திருப்புத்திறனையும் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள கம்பிப்பொருளின் விறைப்பு குணகத்தையும் காணல்.

வாய்ப்பாடு:

$$I_0 = \frac{T_0^2}{T_2^2 - T_1^2} 2m(d_2^2 - d_1^2) Kg/m^2$$

$$n = \frac{16\pi ml(d_2^2 - d_1^2)}{(T_2^2 - T_1^2)r^4} Nm^{-2}$$

T_0 உருளைகளில்லாமல் தகட்டின் அலைவு நேரம் (seconds)

T_1 உருளைகள் d_1 தொலைவில் இருக்கும்போது தகட்டின் அலைவு நேரம் (seconds)

T_2 உருளைகள் d_2 தொலைவில் இருக்கும்போது தகட்டின் அலைவு நேரம் (seconds)

n கம்பியின் விறைப்பு குணகம் (Nm^{-2})

I_0 தகட்டின் நிலைமத் திருப்புத்திறன் (kg/m^2)

m உருளையின் நிறை (kg)

r கம்பியின் ஆரம் (m)

l கம்பியின் நீளம் (m)

அமைப்பு

முறுக்கு ஊசலின் அமைப்பு AB என்ற ஓர் வட்டத்தட்டு சமச்சீராக ஒரு கம்பியின் மூலம் தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. கம்பியின் ஒருமுனை ஒரு தாங்கியில் சச்சின் மூலம் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. கம்பியின் மறுமுனை வட்டத்தட்டின் மையத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

செய்முறை

இரு சம எடை உள்ள எடைகற்களை வட்டத்தட்டு மையத்தின் அருகில் அதாவது d1 என்ற தொலைவில் வைக்கவும். கம்பியினை அச்சாக கொண்டு வட்டக் தகட்டினை மெதுவாக சுழற்றி விடவும். இவ்வமைப்பானது கம்பியினை அச்சாக கொண்டு முறுக்கு ஊசல் அலைவுக்கு உட்படுகிறது. இப்பொழுது 10 அலைவுக்கான நேரத்தினை அளவிடவும். இதிலிருந்து ஒரு அலைவுக்கான நேரத்தினைக் கணக்கிடலாம். இதனை T_1 என குறித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

பின்பு சம எடை உள்ள இரு எடை கற்களை வட்டத்தட்டின் விளிம்பின், அதாவது d2 என்ற தொலைவில் வைத்து முன்கூறியதுபோல் செய்து ஒரு அலைவுக்கான நேரத்தினைக் கணக்கிடவும். இந்த அளவீடு T_2 என குறித்துக் கொள்ளவேண்டும்.

இப்பொழுது இரு சம எடை உள்ள எடை கற்களை வட்டத் தட்டிலிருந்து அகற்றவும். பின்பு வட்டத் தட்டினை மட்டும் சுழற்றி ஒரு அலைவுக்கான நேரத்தினைக் கணக்கிடவும். இதனை T_0 குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இச் சோதனையைக் கம்பியின் நீளத்தை மாற்றி மீண்டும் செய்யவும். ஒவ்வொரு கம்பியின் நீளத்திற்கும் அலைவு நேரங்களைக் கணக்கிடவும். அதாவது T_0, T_1, T_2

இவற்றின் அளவீடுகள் கணக்கிடவும். கம்பியின் ஆரத்தை திருகுஅளவியின் மூலம் கணக்கிடலாம். கம்பியினை அச்சாகக் கொண்ட வட்டத்தட்டின் நிலைமத் திருப்புத்திறனைக் கீழ்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் காணலாம். கம்பியின் விறைப்புக் குணகத்தினை கீழ்க்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் கண்டறியலாம்.

$$I_0 = \frac{T_0^2}{T_2^2 - T_1^2} 2m(d_2^2 - d_1^2) Kg/m^2$$

$$n = \frac{16\pi ml(d_2^2 - d_1^2)}{(T_2^2 - T_1^2) r^4} Nm^{-2}$$

அட்டவணை I:

நீளம்(m)	தகட்டின் மீது உருளைகளின் நிலை	10 முறுக்கு அலைவுகளக்கான நேரம் (sec)			அலைவு நேரம் (seconds)
		தடவை 1	தடவை 2	சராசரி	
	உருளைகள் இல்லாமல்				T_0
	உருளைகள் d_1 தொலைவில்				T_1
	உருளைகள் d_2 தொலைவில்				T_2
	உருளைகள் இல்லாமல்				T_0
	உருளைகள் d_1 தொலைவில்				T_1
	உருளைகள் d_2 தொலைவில்				T_2
	உருளைகள் இல்லாமல்				T_0
	உருளைகள் d_1 தொலைவில்				T_1
	உருளைகள் d_2 தொலைவில்				T_2

அட்டவணை -2 கம்பியின் ஆரம் – திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஓன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)	திருத்த ப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி r= $\times10^{-3}$ m

கணக்கீடு:

$$n = \frac{16\pi ml(d_2^2 - d_1^2)}{(T_2^2 - T_1^2)r^4} Nm^{-2}$$

T_0 உருளைகளில்லாமல் தகட்டின் அலைவு நேரம் (seconds)

T_1 உருளைகள் d_1 தொலைவில் இருக்கும்போது தகட்டின் அலைவு நேரம் (seconds)

T_2 உருளைகள் d_2 தொலைவில் இருக்கும்போது தகட்டின் அலைவு நேரம் (seconds)

n கம்பியின் விறைப்பு குணகம் (Nm^{-2})

I_0 தகட்டின் நிலைமத் திருப்புத்திறன் (kg/m^2)

m உருளையின் நிறை (kg)

r கம்பியின் ஆரம் (m)

l கம்பியின் நீளம் (m)

முடிவு:

1. கம்பியின் விறைப்பு குணகம் Nm^{-2}
2. தகட்டின் நிலைமத் திருப்புத்திறன் kg/m^2

கூட்டு ஊசல்

நோக்கம்:

கூட்டு ஊசலைக் கொண்டு புவி ஈர்ப்பு முடுக்கத்தையும் ஈர்ப்பு மையத்தை சார்ந்த சுழவியக்க ஆரத்தையும் கணக்கிடல்.

வாய்ப்பாடு:

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2} m/\sec^2$$

g புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் (m/sec^2)

l இணை மாற்றுத் தனி ஊசலின் அலைவுநேரம் (m)

T அலைவுநேரம் (sec)

அட்டவணை 1

முனை A யிலிருந்து கத்தி முனையின் தொலைவு (m)	20 அலைவுகளக்கான நேரம் (sec)			அலைவுநேரம் (sec)
	தடவை 1	தடவை 2	சராசரி	
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
55(தலை கீழ் நிலை)				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				

அமைப்பு

கூட்டு ஊசல் என்பது ஏறத்தாழ ஒரு மீட்டர் நீளமுடைய ஒரு செவ்வக உலோகத் சட்டமாகும். அதில் சமச்சீரான தொலைவில் பல துளைகள் நீளவாக்கில் இடப்பட்டிருக்கும். ஏதேனும் ஒரு துளையினை சுவற்றில் அமைக்கப்பட்ட கத்திமுனையில் கிடைமட்டமாக நிறுத்தி கூட்டுஊசலைத் தொங்கவிட வேண்டும்.

செய்முறை

கூட்டு ஊசலின் என்ற முனையில் உள்ள முதல் துளையினை கத்திமுனையில் பொருத்தவும். சிறிய வீச்சு கொடுத்து கூட்டு ஊசலை அலைவுக்கு உட்படுத்தவும். 10 அலைவுக்கான நேரத்தினைக் கண்டறியவும். அதிலிருந்து ஓர் அலைவுக்கான நேரத்தினைக் கணக்கிடவும். இதுபோல் ஈர்ப்புமையத்தின் ஒரே பக்கத்தில் உள்ள அனைத்துத் துளைகளை ஒன்றன்பின் ஒன்றாக சுவற்றில் இணைக்கப்பட்டக் கத்திமுனையில் நிறுத்தி 10 அலைவுக்கான நேரத்தினை அளவிட்டு அதிலிருந்து ஓர் அலைவுக்கான நேரத்தினைக் கண்டறியவும். உலோக சட்டத்தினை தலைகீழாக்கி ஈர்ப்பு மையத்திற்கு மறுபக்கத்தில் உள்ள துளைகளை கத்திமுனையில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக பொருத்தி 10 அலைவுகளுக்கான நேரத்தினை அளவீட்டு அதிலிருந்து ஓர் அலைவுக்கான நேரத்தினை அளவிடவும். துளைகளின் தொலைவினை உலோகச் சட்டத்தின் ஒரு முனையிலிருந்து அளவிட வேண்டும். துளைகளின் தொலைவு மற்றும் அலைவு நேரம் இவற்றினை அட்டவணைப் படுத்தவும். துளைகளின் தொலைவினை X அச்சிலும் அலைவு நேரத்தினை Y அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையவும். படத்தில் கட்டப்பட்டவாறு இரு ஒத்த வளைவுகள் கிடைக்கப்படும். ஒரு குறிப்பிட்ட அலைவு நேர மதிப்பில் X அச்சுக்கு இணையாக ஒரு கோடு வரையவும். அது அந்த வரைபடத்தில் உள்ள வளைவுகளில் P, Q, R மற்றும் S என்ற நான்கு இடங்களில் வெட்டும். அதிலிருந்து T என்ற அலைவு நேரத்திற்கான கூட்டு ஊசலின் சரியீட்டு நீளம் / மதிப்பினை கண்டறியலாம்.

இது போல் வெவ்வேறு T மதிப்புக்கான l யின் மதிப்பினை வரைபடம் மூலம் கண்டறிந்து அட்டவணைப் படுத்தவும். பின் $\frac{l}{T^2}$ யின் மதிப்பினைக் கணக்கிட்டு புவியீர்ப்பு முடுக்கத்தின் மதிப்பைக் கண்டறியலாம். $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$

மேலும் வரைபடத்திலிருந்து சுழற்சி ஆரத்தின் மதிப்பினையும் கண்டறியலாம். வரைபடத்தில் m1 மற்றும் m2 என்ற இரு புள்ளிகளில் கூட்டு ஊசல் ஆனது குறைந்த அலைவு நேரத்தினைப் பெற்றிருக்கும். சுழற்சி ஆரம் ஆகும்.

அட்டவணை 2- ‘g’ காணல்

வரை படத்திலிருந்து அலைவு நேரம்(வு)	இணை மாற்றுத் தனி ஊசலின் நேரம்			$g=4\pi^2 (l/T^2)$ m/sec^2
	AC	BD	l=(AC+BD)/2	

சராசரி

அட்டவணை 3- ‘k’ காணல்

வ.எண்	h_1=AC/2	h_2=BD/2	$k=\sqrt{h_1 h_2}$

சுராசரி சுழவியக்க ஆரம் k=

கணக்கீடு:

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2} m/\sec^2$$

g புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் (m/sec^2)

l இணை மாற்றுத் தனி ஊசலின் அலைவுநேரம் (m)

T அலைவுநேரம் (sec)

முடிவு:

புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் g= m/sec^2

ஈர்ப்பு மையத்தை சார்ந்த சுழவியக்க ஆரம் k= metre

காரி ஃபாஸ்டர் சமனச்சுற்று

நோக்கம்:

காரி ஃபாஸ்டர் சமனச்சுற்றினைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை மற்றும் கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண் காணல்.

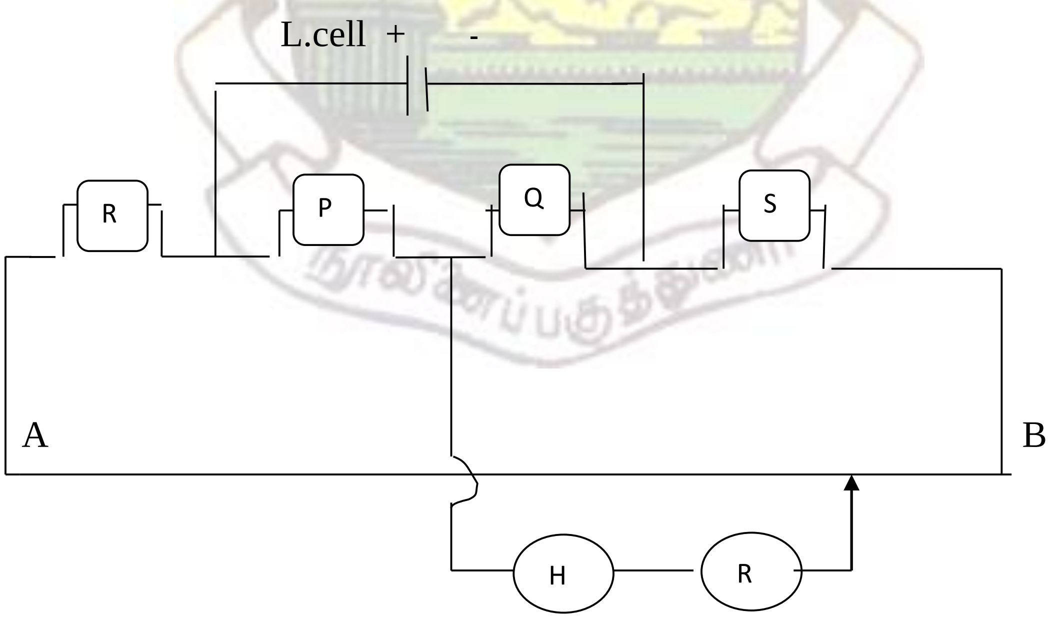
வாய்ப்பாடு:

$$r' = \frac{R}{AJ_1 - AJ_2}\, ohm/m$$

$$X = R \pm (AJ_1 - AJ_2) r'\, ohm$$

$$\rho = \frac{\pi r^2 X}{l}\, ohm.m$$

மின்சுற்று:



செய்முறை

காரி பாஸ்டர் சமனச்சுற்று வீன்ஸ்டேன் சுற்றின் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் அமைந்ததாகும். இதில் ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ள சீரான கம்பி சமனச்சுற்றின் A மற்றும் B முனையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் ஒரு அளவுகோலில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டு மரச்சட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இச் சமனச்சுற்றில் 4 இடைவெளிகள் இருக்கும். இரு சம மதிப்புடைய மின்தடை P மற்றும் Q சமனச்சுற்றின் இடைவெளி 2 மற்றும் 3 யில் இணைக்கப்பட வேண்டும். இடைவெளி 1 மட்டும் 4 யில் ஒரு மின்தடையும் சுழி மின்தடை உடைய ஓரு செப்புத்தகடு இணைக்கப்பட வேண்டும். A முனையில் லெக்ரான்சு மின்கலத்தின் நேர்மின்வாய் முனை இணைக்கப்பட வேண்டும். லெக்ரான்சு மின்கலத்தின் எதிர்மின்வாய் முனை சமனச்சுற்றின் B முனைக்கு சாவி வழியாக இணைக்கப்பட வேண்டும். பின் சமனச்சுற்றின் வலதுபுறத்தில் இருக்கும் இடைவெளியில் R என்ற மின்தடை பெட்டியினை இணைக்கவும். இடது புறத்தில் உள்ள இடைவெளியில் ஓரு செப்புத்தகடினை இணைக்கவும். சமனச்சுற்றில் மையத்தில் இருக்கும் தகட்டின் நடு முனையிலிருந்து உயர் மின்தடை, கால்வனாமீட்டர் மற்றும் ஜாக்கி போன்றவற்றை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கவும்.

பகுதி1 சமனச்சுற்றிலுள்ள கம்பியின் மின்தடை காணல்.

சமனச்சுற்றின் முதல் பகுதியான சமனச்சுற்றிலுள்ள கம்பியின் மின்தடை காண்பதற்கான செயல்முறையில் R என்ற மின்தடை பெட்டியினை இடைவெளி 1 யில் இணைக்கவும். S என்ற மின்தடை மதிப்பு இல்லாத செப்புத் தகட்டினை இடைவெளி 4-யில் இணைக்கவும். பின் மின்தடை R யில் 0.1 ohm சேர்த்து ஜாக்கியை A மற்றும் **B** என்ற முனைகளில் வைத்து கால்வனா மீட்டரில் ஏற்படும் விலகலை காணவும். கால்வனாமீட்டிரில் காணப்படும் விலகல் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்திசையில் இருந்தால் சமனச்சுற்றில் அமைக்கப்பட்ட மின் அமைப்பு சரியானதாகும். பின்

ஜாக்கியினை A முனையிலிருந்து கம்பியின் மேல் வைத்து மெதுவாக நகர்த்தவும். ஜாக்கி AJ என்ற நிலையிலிருக்கும் போது கால்வனா மீட்டரில் சுழி விலகல் அடைகிறது. L_1 என்பது R என்ற மின்தடை மதிப்பிற்கான சரியீட்டு நீளமாகும். பின் R மின்தடையின் மதிப்பினை படிப்படியாக உயர்த்தி (0.2,0.3,….1.0 ohm) ஒவ்வொரு R யின் மதிப்பிற்கான சரியீட்டு நீளத்தை அளந்து L_1 என்ற நெடு வரிசையில் அட்டவணை படுத்தவும். R மற்றும் S இவற்றினை பரிமாற்றம் செய்து மீண்டும் இச்செயல் முறையினை செயல்படுத்தி ஒவ்வொரு மின்தடை R யின் மதிப்பிற்கான சரியீட்டு நீளத்தினை அளந்து L_2 என்ற நெடு வரிசையில் அட்டவணை படுத்தவும். பின் L_1 மற்றம் L_2 இவற்றின் வேறுபாட்டினை கண்டறிந்து r' யின் மதிப்பினைக் கீழ்க்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் பெறவும்.

$$r' = \frac{R}{l_2 - l_1} ohm/m$$

பகுதி 2: கம்பிச்சுருளின் மின்தடை மதிப்பு காணல்.

பின் செப்புத் தகட்டினை அகற்றி மின்தடை மதிப்பு காணப்பட வேண்டிய கம்பிச் சுருளினை இடைவெளி 4 யில் இணைக்கவும். பின் ஜாக்கியை கம்பியின் மையத்தில் அதாவது 50 சென்டிமீட்டரில் வைத்து மின்தடை பெட்டி R யிலுள்ள மின்தடை மதிப்பினை படிப்படியாக அதிகரித்து கால்வனா மீட்டரில் ஏற்படும் விலகலை காணவும். ஒரு குறிப்பிட்ட மின்தடை மதிப்பிற்கு கால்வனா மீட்டரில் ஏற்படும் விலகல் ஏறத்தாழ சுழி விலகல் நிலையினை அடையும். அந்த மின்தடை மதிப்பிற்கு முன் மற்றும் பின் மதிப்புடைய மின்தடை மதிப்பிற்கான சரியீட்டு நீளத்தினை அளவிடவும். பின் மின்தடை பெட்டி மற்றும் கம்பிச்சுருள் இவற்றினை பரிமாற்றம் செய்து மீண்டும் இச்செயல் முறையினை செய்து L_1 மற்றம் L_2 என்ற சரியீட்டு நீளத்தினை அளவிடவும். பின் முதல் பகுதியில் கண்டறியப்பட்ட r', சரியீட்டு நீளங்கள் l_1 மற்றம் l_2 கொண்டு பின்வரும் சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி கம்பிச்சுருளின் மின்தடை மதிப்பினை கண்டறியலாம்.

$$X = R \pm (l_2 - l_1)r' ohm$$

பின் $(l_2 - l_1)$ யின் மதிப்பு நேர் குறி உடையதாக இருந்தால் $(l_2 - l_1)r'$என்பதன் மதிப்பை R யுடன் கூட்டப்பட வேண்டும். இல்லையெனில் $(l_2 - l_1)r'$ என்பதன் மதிப்பை R யிலிருந்து கழிக்கப்பட வேண்டும். X என்பது கம்பிச்சுருளின் மின்தடை மதிப்பாகும். இப்போது கம்பிகளின் நீளம்(L) மற்றும் ஆரத்தினை (r) அளவிடவும். கம்பிச் சுருளில் ஆரத்தினை திருகு அளவி கொண்டு அளவிடலாம். கம்பிச் சுருள் பொருளின் மின்தடை எண் ρ யின் மதிப்பை பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் கண்டறியலாம்.

$$\rho = \frac{\pi r^2 X}{L} ohm\, m$$

அட்டவணை 1: காரி.ஃபாஸ்டர் சமனச்சுற்றினுள் உள்ள கம்பியின் ஓரலகு நீளத்தில் மின்தடை (r')

வ.எண்	மின்தடை R(Ω)	சரீயீட்டு நீளம் (m)		$r' = \frac{R}{AJ_1 - AJ_2} ohm/m$
		AJ_1	AJ_2	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

சராசரி r'=

அட்டவணை 2: கம்பி சுருளின் மின்தடை (Ω)

வ.எண்	மின்தடை R (Ω)	சரீயீட்டு நீளம் (m)		$X = R \pm (AJ_1 - AJ_2)r' ohm$
		AJ_1	AJ_2	
1				
2				
3				
4				
5				

சராசரி $X =$

அட்டவணை: கம்பிச்சுருளின் ஆரம்– திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)	திருத்த ப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி r = $\times10^{-3}$m

கணக்கீடு:

$$r' = \frac{R}{AJ_1 - AJ_2} ohm/m$$

$$X = R \pm (AJ_1 - AJ_2)r' \; ohm$$

$$\rho = \frac{\pi r^2 X}{l} ohmm$$

கம்பி சுருளின் மின்தடை X= Ω

கம்பியின் ஆரம் r = m

கம்பி சுருளின் நீளம் l= m

முடிவு:

கம்பிச்சுருளின் மின்தடை X= ohm

கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண் ρ= ohm- m

மீட்டர் சமனச்சுற்று

நோக்கம்:

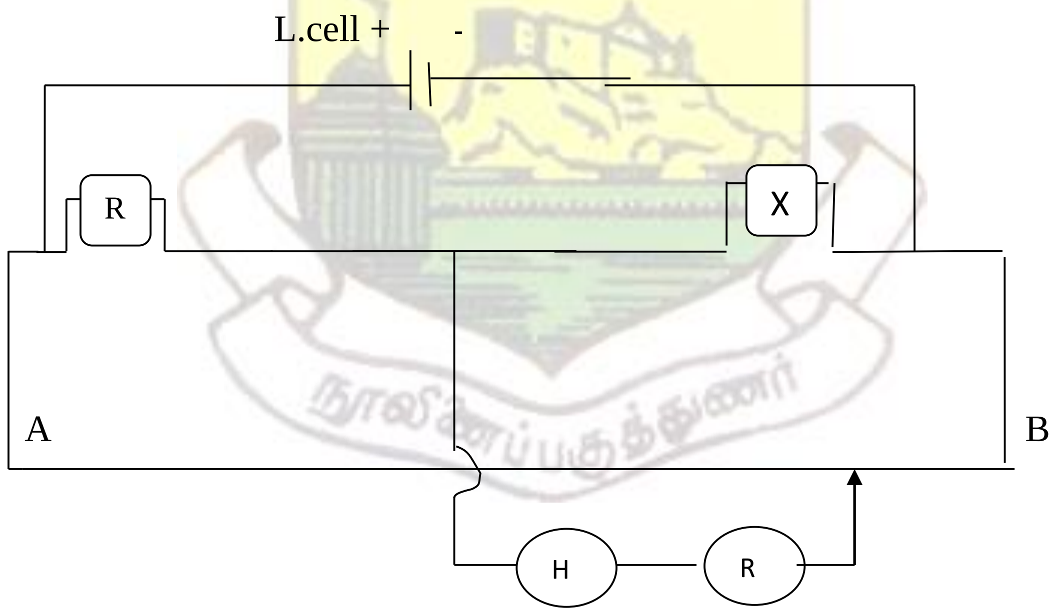
மீட்டர் சமனச்சுற்றினைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை மற்றும் கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண் காணல்.

வாய்ப்பாடு:

கம்பிச்சுருளின் மின்தடை $X = R\,(l_X / l_R)$ ohms

கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண் $\rho = (\pi r^2 X)/L$ ohm m

மின் சுற்று:



செய்முறை:

மீட்டர் சமனச்சுற்றில் ஒரு மிட்டர் நீளமுள்ள சீரான கம்பி சமனச்சுற்றின் A மற்றும் B முனையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் ஒரு அளவுகோலில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டு மரச்சட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த சமனச்சுற்றில் 2 -இடைவெளிகள் இருக்கும்.

ஏறத்தாழ **சம மதிப்புடைய மின்தடை** R **மற்றும்** கம்பிச்சுருள் X **சமனச்சுற்றின்** இடது மற்றும் வலது **இடைவெளியில்** முறையே **இணைக்கப்பட வேண்டும்**. சமனச்சுற்றின் முனை A லெக்லான்சு மினகலத்தின் நேர்மின் வாய் முனையுடன் மற்றும் B என்னும் லெக்லான்சு மினகலத்தின் நேர்மின் வாய் முனையுடன் சாவி வழியாக **இணைக்கப்பட வேண்டும்**. மையத்திலுள்ள முனையிலிருந்து உயர்மின்தடை, கால்வனாமீட்டர் மற்றும் ஜாக்கி இவற்றினை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கவும். பின் மின்தடைப்பெட்டி R-யில் ஒரு குறிப்பிட்ட மின்தடை மதிப்பினைச் சேர்த்து, ஜாக்கியை சமனச்சுற்றின் முனை A மற்றும் Bக்கு அருகில் வைத்து கால்வனாமீட்டரில் ஏற்படும் விலகலை காணவும். இவ்விரு விலகலும் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்திசையில் இருந்தால் அமைக்கப்பட்ட மின்சுற்று சரியானதாகும். ஜாக்கியை சமனச்சுற்றிலுள்ள கம்பியின் மேல் மெதுவாக நகர்த்தவும். ஜாக்கி AJ என்ற நிலையில் உள்ள போது கால்வனாமீட்டரில் சுழி விலகல் ஏற்படும். சமனச்சுற்றின் முனை Aயிலிருந்து J வரையுள்ள கம்பியின் நீளம் சரியீட்டு நீளம் எனலாம். A முனையிலிருந்து l_1 என்ற சரியீட்டு நீளத்தினை அளவிடவும். l_1 என்பது R என்ற மின்தடைக்கான சரியீட்டு நீளமாகும். $(R \propto l_1)$. X என்ற கம்பிச்சுருளுக்கான சரியீட்டு நீளம். $l_2 = 100 - l_1$ ஆகும். $(X \propto l_2)$. மின்தடைப்பெட்டி R-யின் மின்தடை மதிப்பினைப் படிப்படியாக மாற்றி சரியீட்டு நீளங்கள் l_1 மற்றும் $l_2 = 100 - l_1$ இவற்றினை அளவிடவும்.

X என்ற கம்பிச்சுருளுக்கான மின்தடையினைக் கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்துப் பெறலாம் $X_1 = R\frac{l_2}{l_1}$ (R இடது புறத்திலுள்ள போது)

பின் **மின்தடை** R **மற்றும்** கம்பிச்சுருள் X **சமனச்சுற்றின்** வலது மற்றும் இடது **இடைவெளியில்** முறையே **இணைக்கப்பட வேண்டும்**. அதாவது மின்தடை R மற்றும் கம்பிச்சுருள் X இவற்றினை பரிமாற்றம் செய்யவும். மேற்கூறிய செயற்முறையினை செயற்படுத்தி கம்பிச்சுருள் X மற்றும் மின்தடை R இவற்றிற்கான சரியீட்டு நீளங்களை l_1 மற்றும் $l_2 = 100 - l_1$ அளவிடவும். $(X \propto l_1)$ மற்றும் $(R \propto l_2)$ எனக் கொள்க. எப்போதும A முனையிலிருந்து சரியீட்டு நீளத்தினை அளவிடவும். X என்ற கம்பிச்சுருளுக்கான மின்தடையினைக் கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்துப் பெறலாம் $X_2 = R\frac{l_1}{l_2}$ (R வலது புறத்திலுள்ள போது)

இவ்வாறு கிடைக்கப் பெற்ற X_1 மற்றும் X_2 சராசரி X யின் மதிப்பைப் கண்டறியவும்.

கம்பியின் நீளம் மற்றும் ஆரம் இவற்றினை அளவுக்கோல் மற்றும் திருகுஅளவி கொண்டு அளவிடவும். கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண் மதிப்பினைப் பின்வரும் சமன்பாட்டியிலிருந்து கண்டறியவும். $\rho = \frac{\pi r^2 X}{L} ohm\, m.$

அட்டவணை 1 கம்பி சுருளின் மின்தடை (Ω)

மின்தடை R (Ω)	மின் தடை R இடது பக்கம்		X=R(l_x/ l_R)	மின் தடை R வலது பக்கம்		X=R(l_x/ l_R)Ω
	L_x	L_R		L_x	L_R	

சராசரி X=

அட்டவணை -2 கம்பியின் ஆரம்– திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times 10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times 10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-3}$m)	திருத்தப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி r= $\times 10^{-3}$ m

கணக்கீடு

கம்பி சுருளின் மின்தடை X= Ω

கம்பியின் ஆரம் r = m

கம்பி சுருளின் நீளம் l= m

முடிவு:

கம்பிச்சுருளின் மின்தடை X= ohm

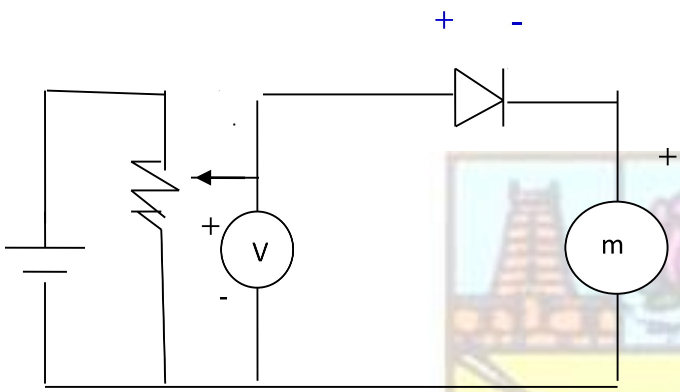
கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண் ρ= ohm- m

சந்தி மற்றும் செனர் டையோடின் பண்பியல்புகள்

நோக்கம்:

- சந்தி மற்றும் செனர் டையோடின் முன்னோக்கு மற்றும் பின்னோக்கு பண்பியல்புகளை ஆராய்தல

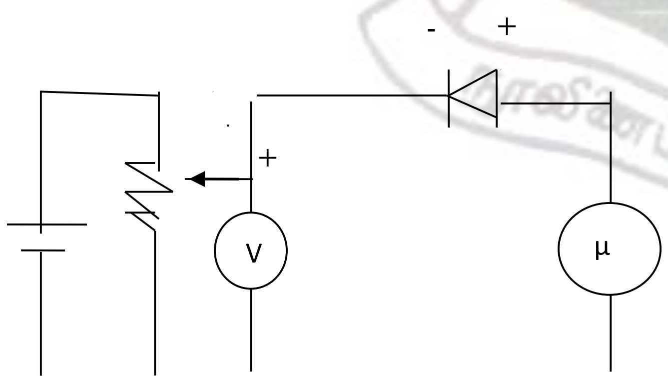
சந்தி டையோடு- முன்னோக்கு சார்பு



அட்டவணை:

வ.எண்	மின்னழுத்தம் (volt)	மின்னோட்டம் (mA)

பின்னோக்கு சார்பு



அட்டவணை:

வ.எண்	மின்னழுத்தம் (volt)	மின்னோட்டம் (μA)

செய்முறை:

சந்தி டையோடினை முன்னோக்கு மற்றும் பின்னோக்கு சார்பு உட்படுத்தி அதன் பண்பியல்புகளை ஆராயப்பட வேண்டும். மின்னழுத்த பிரிப்பான் முறையில் மின்சுற்றினை அமைக்கவும்.

முன்னோக்கு சார்பு :

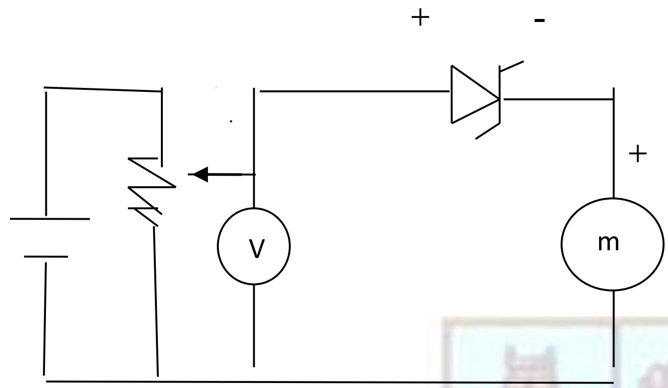
படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்சுற்றினை அமைக்கவும். மின்கலத்தின் நேர் மின்வாய் முனை மின்தடை மாற்றியின் கீழே உள்ள ஒரு முனையுடன இணைக்கப்பட வேண்டும். மின்கலத்தின் எதிர்மின்வாய் முனை மின்தடை மாற்றியின் கீழே உள்ள மற்றொரு முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். சந்தி டையோடின் நேர்மின் முனை மற்றும் வோல்ட் மீட்டரின் நேர்மின் முனை இரண்டையும் சேர்த்து மின்தடை மாற்றியின் மேலுள்ள முனையில் இணைக்கப்பட வேண்டும். சந்தி டையோடின் எதிர்மின் முனை மில்லி அம்மீட்டர் நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். மேலும் அம்மீட்டரின் எதிர்முனை மின்தடை மாற்றியின் எதிர்மின் முனை மற்றும் வோல்ட் மீட்டரின் எதிர் முனை இவை அனைத்தும் ஒரு நிலையில் இருக்க வேண்டும். இப்போது மின்தடை மாற்றியின் நிலையினை சரிசெய்து மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்ட வோல்ட் மீட்டரில் 0.2 v என்ற மின்னழுத்தம் கிடைக்கப் பெறுமாறு செய்யவும். இந்த நிலையில் மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை அம்மீட்டர் மூலம் அளவிடவும். மின்தடை மாற்றி யினை கொண்டு டையோடின் மின்னழுத்தத்தினை (0.4, 0.6 ,.....2.0v) படிப்படியாக உயர்த்தி ஒவ்வொரு வோல்ட் மீட்டரின் அளவீடுகளுக்கு மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை அம்மீட்டர் உதவி கொண்டு அளவிடலாம். பின் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பினை X அச்சிலும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை Yஅச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரைய வேண்டும். இந்த வரைபடத்திலிருந்து சந்தி டையோடின் முன்னோக்கு சார்பு மின்தடை மதிப்பினை கண்டறியலாம்.

பின்னோக்கு சார்பு :

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்சுற்றினை அமைக்கவும். மேற்கூறிய முன்னோக்கு சார்பில் மின்சுற்று அமைப்பில் சந்தி டையோடின் நேர் மற்றும் எதிர்மின் முனையினை திருப்பி இணைக்கவும். மில்லி அம்மீட்டருக்கு பதிலாக மைக்ரோ அம்மீட்டரினை இணைக்கப்பட வேண்டும். அதாவது மின்கலத்தின் நேர்மின் முனை டையோடின் எதிர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். இப்பொழுது சந்தி டையோடு பின்னோக்கு சார்பில் அமைக்கப்பட்டதாகும். இந்த சார்பிலும் டையோடுக்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பினை மாற்றி மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை கண்டறியவும். இதனை மின்தடை மாற்றி கொண்டு செயல்படுத்தலாம். பின் மின்னழுத்தத்தினை X அச்சிலும் மின்னோட்டத்தினை Yஅச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையவும். பின்னோக்கு சார்பில் டையோடுக்கு கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தம் மாறுபடும்போது மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பானது ஏறத்தாழ ஒரு நிலையான மதிப்பினையே பெற்றிருக்கும். சந்தி டையோடின் பண்பியல்பு வரை கோடுகளின் மாதிரி வரைபடம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

நூலிணைப் பகுத்துணர்

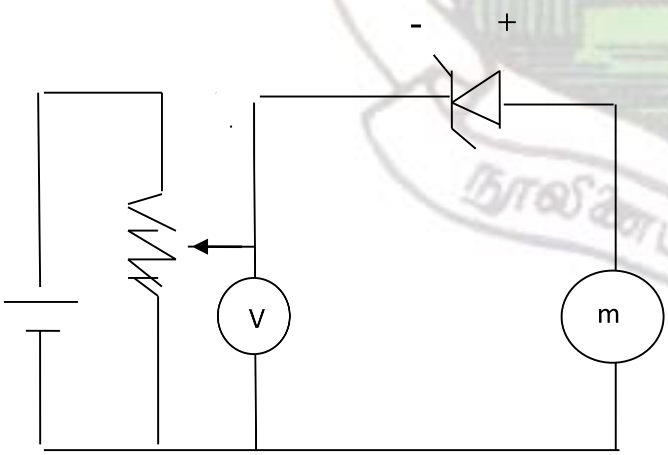
சௌனர் டையோடு - முன்னோக்கு சார்பு



அட்டவணை:

வ.எண்	மின்னழுத்தம் (volt)	மின்னோட்டம் (mA)

பின்னோக்கு சார்பு



அட்டவணை:

வ.எண்	மின்னழுத்தம் (volt)	மின்னோட்டம் (μA)

செனர் டையோடினை முன்னோக்கு மற்றும் பின்னோக்கு சார்பு உட்படுத்தி அதன் பண்பியல்புகளை ஆராயப்பட வேண்டும். மின்னழுத்த பிரிப்பான் முறையில் மின்சுற்றினை அமைக்கவும்.

முன்னோக்கு சார்பு :

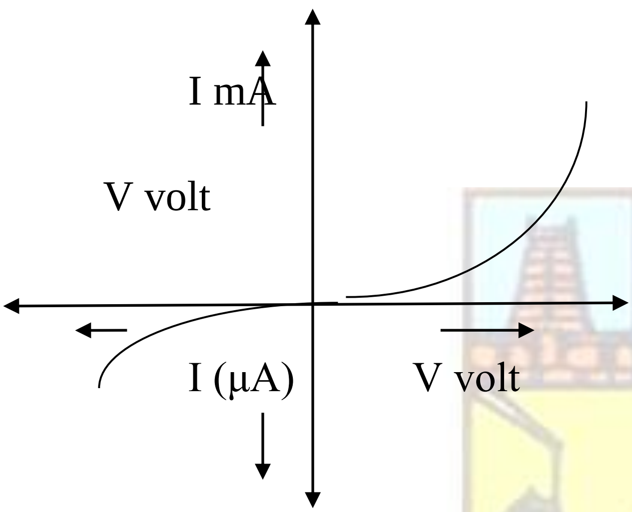
படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்சுற்றினை அமைக்கவும். மின்கலத்தின் நேர் மின்வாய் முனை மின்தடை மாற்றியின் கீழே உள்ள ஒரு முனையுடன இணைக்கப்பட வேண்டும். மின்கலத்தின் எதிர்மின்வாய் முனை மின்தடை மாற்றியின் கீழே உள்ள மற்றொரு முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். செனர் டையோடின் நேர்மின் முனை மற்றும் வோல்ட் மீட்டரின் நேர்மின் முனை இரண்டையும் சேர்த்து மின்தடை மாற்றியின் மேலுள்ள முனையில் இணைக்கப்பட வேண்டும். செனர் டையோடின் எதிர்மின் முனை மில்லி அம்மீட்டர் நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். மேலும் அம்மீட்டரின் எதிர்முனை மின்தடை மாற்றியின் எதிர்மின் முனை மற்றும் வோல்ட் மீட்டரின் எதிர் முனை இவை அனைத்தும் ஒரு நிலையில் இருக்க வேண்டும். இப்போது மின்தடை மாற்றியின் நிலையினை சரிசெய்து மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்ட வோல்ட் மீட்டரில் 0.2 v என்ற மின்னழுத்தம் கிடைக்கப் பெறுமாறு செய்யவும். இந்த நிலையில் மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை அம்மீட்டர் மூலம் அளவிடவும். மின்தடை மாற்றி யினை கொண்டு டையோடின் மின்னழுத்தத்தினை (0.4, 0.6 ,.....2.0v) படிப்படியாக உயர்த்தி ஒவ்வொரு வோல்ட் மீட்டரின் அளவீடுகளுக்கு மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை அம்மீட்டர் உதவி கொண்டு அளவிடலாம். பின் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பினை X அச்சிலும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை Yஅச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரைய வேண்டும். இந்த வரைபடத்திலிருந்து செனர் டையோடின் முன்னோக்கு சார்பு மின்தடை மதிப்பினை கண்டறியலாம்.

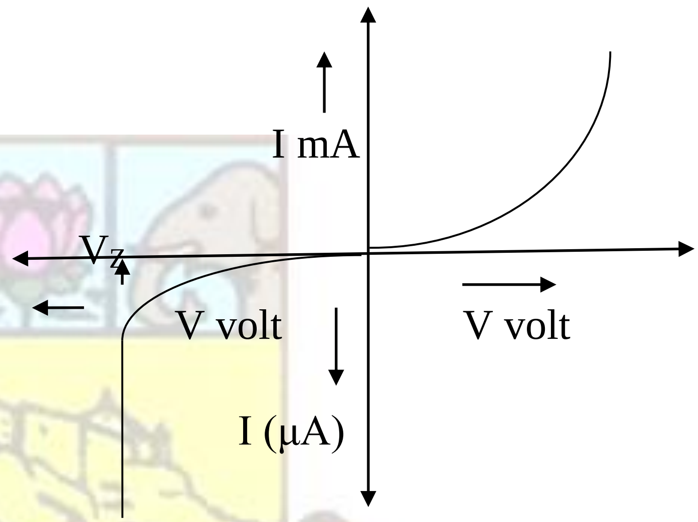
பின்னோக்கு சார்பு :

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்சுற்றினை அமைக்கவும். மேற்கூறிய முன்னோக்கு சார்பில் மின்சுற்று அமைப்பில் செனர் டையோடின் நேர் மற்றும் எதிர்மின் முனையினை திருப்பி இணைக்கவும். மில்லி அம்மீட்டருக்கு பதிலாக மைக்ரோ அம்மீட்டரினை இணைக்கப்பட வேண்டும். அதாவது மின்கலத்தின் நேர்மின் முனை டையோடின் எதிர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். இப்பொழுது செனர் டையோடு பின்னோக்கு சார்பில் அமைக்கப்பட்டதாகும். இப்போது மின்தடை மாற்றியின் நிலையினை சரிசெய்து மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்ட வோல்ட் மீட்டரில் 1.0 v என்ற மின்னழுத்தம் கிடைக்கப் பெறுமாறு செய்யவும். இந்த நிலையில் மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை மைக்ரோ அம்மீட்டர் மூலம் அளவிடவும். மின்தடைமாற்றி கொண்டு, டையோடுக்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பினை (2.0v, 3.0v, 4.0v) மாற்றி, மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை கண்டறியவும். பின்னோக்கு சார்பில் டையோடுக்கு கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தம் மாறுபடும் போது, மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பானது சுழி மதிப்பினையே பெற்றிருக்கும். டையோடுக்கு கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தமானது செனர் முறிவு மின்னழுத்தத்தினை நெருங்கும் போது மைக்ரோ அம்மீட்டரில் அதிகமான மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை கண்டறியலாம். பின் மின்னழுத்தத்தினை X அச்சிலும் மின்னோட்டத்தினை Yஅச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையவும். செனர் டையோடின் பண்பியல்பு வரை கோடுகளின் மாதிரி வரைபடம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மாதிரி வரைபடம்

(சந்தி டையோடு) (செனர் டையோடு)





முடிவு:

சந்தி மற்றும் செனர் டையோடின் முன்னோக்கு மற்றும் பின்னோக்கு பண்பியல்புகள் ஆராயப்பட்டன.

சந்தி டயோடின் முன்னோக்கு மின்தடை =

சந்தி டயோடின் பின்னோக்கு மின்தடை =

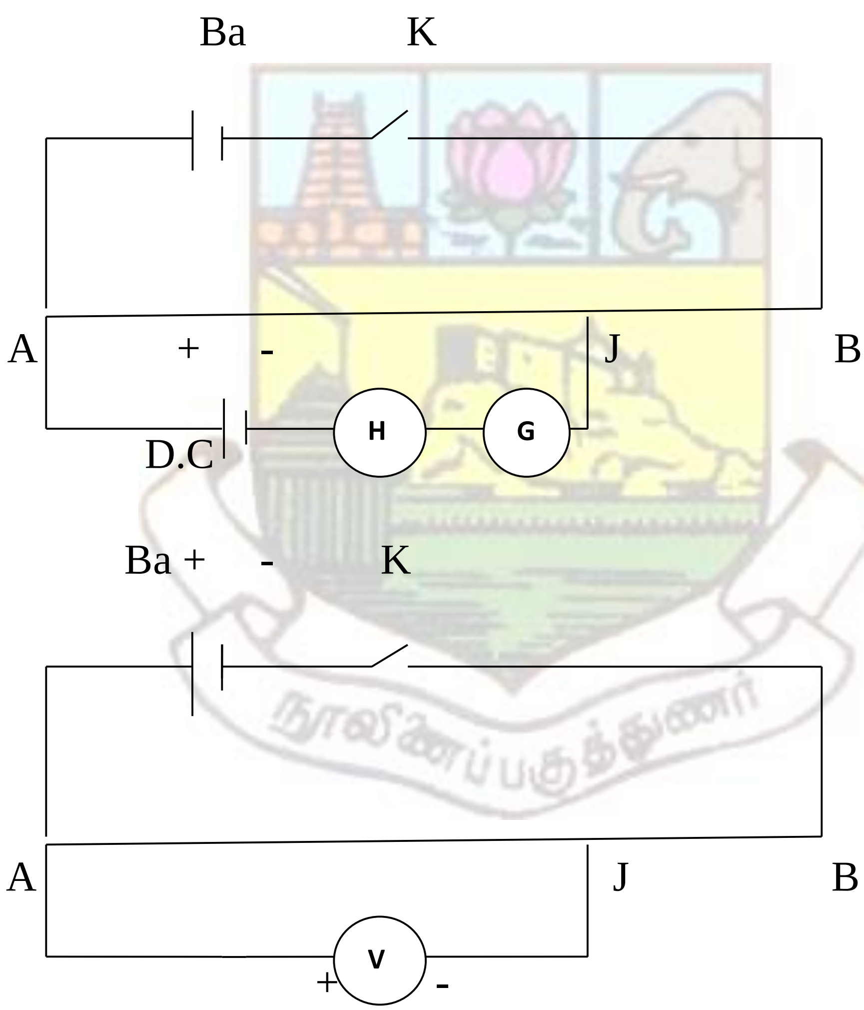
செனர் முறிவு மின்னழுத்தம் =

மின்னழுத்தமானி–குறை நெடுக்க வோல்ட்மீட்டர்– அளவுத்திருத்தம்

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட குறை நெடுக்க வோல்ட்மீட்டரை மின்னழுத்தமானியை பயன்படுத்தி அளவு திருத்தம் செய்க

சுற்றுப்படம்:



செய்முறை

வோல்ட்மீட்டரை அளவு திருத்தம் செய்வதற்கான சோதனை இரு பகுதிகளை உடையது. முதல் பகுதியில் டேனியல் மின்கலத்திற்கான சரியீட்டு நீளத்தினை அளந்து மின்னழுத்தமானியினை படித்தரப்படுத்தவேண்டும். இந்தப் பகுதியினை செயல்படுத்துவதற்கான மின்சுற்றினை படம் 1-ல் காட்டப்

பட்டுள்ளவாறு அமைக்கவும். 2 வோல்ட் மின்கலத்தின் நேர்மின்வாய் முனையானது மின்னழுத்தமானியின் A என்ற முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். 2 வோல்ட் மின்கலத்தின் எதிர்மின்வாய் முனையானது தொடு சாவி மூலம் மின்னழுத்தமானியின் B என்ற முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். மீண்டும் A என்ற முனை டேனியல் மின்கலத்தின் நேர்மின்வாய் முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். டேனியல் மின்கலத்தின் எதிர் மின்வாய்முனை உயர்மின்தடை, கால்வனாமீட்டர் மற்றும் ஜாக்கி போன்றவற்றை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கவும். ஜாக்கியை A மற்றும் B என்ற முனைகளில் வைத்து கால்வனாமீட்டரில் ஏற்படும் விலகலை காணவும். கால்வனாமீட்டிரில் காணப்படும் விலகல் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்திசையில் இருந்தால் சமனச்சுற்றில் அமைக்கப்பட்ட மின் அமைப்பு சரியானதாகும். பின் ஜாக்கியினை A முனையிலிருந்து கம்பியின் மேல் வைத்து மெதுவாக நகர்த்தவும். ஜாக்கி AJ என்ற நிலையிலிருக்கும் போது கால்வனா மீட்டரில் சுழி விலகல் அடைகிறது. கம்பியின் நீளம் AJ டேனியல் மின்கலத்திற்கான சரியீட்டு நீளம் எனப்படும் இதனை l_0 எனக் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். மற்றொரு பகுதியானது கொடுக்கப்பட்ட குறை நெடுக்க வோல்ட்மீட்டரை அளவு திருத்தம் செய்வது. அதற்கான மின்சுற்று படம் 2-ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அமைக்கவும். வோல்ட் மீட்டரின் நேர்மின்வாய் முனையானது மின்னழுத்தமானியின் A முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். வோல்ட் மீட்டரின் எதிர்மின்வாய் முனையானது ஜாக்கியுடன் இணைக்கப்படவேண்டும். ஜாக்கியினை மின்னழுத்தமானியிலுள்ள AB என்ற கம்பியின் மேல் மெதுவாக நகர்த்தவும். AJ என்ற ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில்

மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்ட வோல்ட்மீட்டரின் அளவீடு 0.1 volt ஆக கிடைக்கப்பெறும். அதாவது மின்னழுத்தமானியிலுள்ள AJ என்ற பகுதி கம்பியின் நீளமானது 0.1 volt மின்னழுத்தத்திற்கான சரியீட்டு நீளமாகும். இதனை l_1 எனக் குறித்துக் கொள்ளவும். இதுபோலவே ஜாக்கியை மின்னழுத்தமானி கம்பியின் மேல் வைத்து ஒவ்வொரு வோல்ட்மீட்டர் அளவீடுகளுக்கான (0.2,0-0.3,0.4 ....1.0V) சரியீட்டு நீளங்களை அளந்து அட்டவணைப் படுத்தவும். ஒவ்வொரு வோல்ட் மீட்டர் அளவீடுக்கான கணக்கிடப்பட்ட மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பினைக் கீழ்க்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் பெறலாம்.

$$v' = \frac{El_1}{l_0} \text{ volt}$$

இதில் E என்பது டேனியல் மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசை ஆகும். l_1என்பது வோல்ட்மீட்டர் அளவீடு மின்னழுத்தத்திற்கான சரியீட்டு நீளமாகும். மேலும் டேனியல் மின்கலத்திற்கான சரியீட்டு நீளம் l_0 ஆகும். பின் வோல்ட்மீட்டர் அளவீடு மற்றும் கணக்கிடப்பட்ட மின்னழுத்தம் இவற்றினை X அச்சிலும் மற்றும் Y அச்சிலும் குறித்து ஒரு வரைபடம் வரையவும். கணக்கிடப்பட்ட மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பிற்கும் வோல்ட்மீட்டர் அளவீடு மதிப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாட்டினை திருத்தம் எனலாம். கணக்கிடப்பட்ட மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பு வோல்ட்மீட்டர் அளவீடு மதிப்பு விட அதிகமாக இருந்தால் திருத்தம் நேர்குறியாகும்.. கணக்கிடப்பட்ட மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பு வோல்ட்மீட்டர் அளவீடு மதிப்பு விட குறைவாக இருந்தால் திருத்தம் எதிர்குறியாகும். திருத்தத்திற்கும் வோல்ட்மீட்டர் அளவீடுக்கும் மற்றொரு வரைபடம் வரையவும். இவ்வாறாக கொடுக்கப்பட்ட குறை நெடுக்க வோல்ட்மீட்டரை அளவு திருத்தம் செய்யலாம்.

அட்டவணை டேனியல் மின்கலத்தின் சரியீட்டு நீளம் l_1=

வரிசை எண்	சரியீட்டு நீளம்(m)	கணக்கிடப்பட்ட மின்னழுத்தம் (வோல்ட்) $v' = \frac{El_1}{l_0}$	திருத்தம் (V′ -V)

மாதிரி வரைபடம்

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட குறை நெடுக்க வோல்ட்மீட்டரை மின்னழுத்தமானியை பயன்படுத்தி அளவு திருத்தம் செய்யப்பட்டு தகுந்த வரைகோடுகள் வரையப்பட்டன

நிலை முறுக்கு-விறைப்பு குணகம்

நோக்கம்:

உருளை வடிவத் தண்டாக உருவாக்கப்பட்டுள்ள பொருளின் விறைப்புக் குணகத்தை (G) நிலை முறுக்கு ஆய் கருவியைக் கொண்டு காணல்

வாய்ப்பாடு: கணக்கீடு முறையில் விறைப்புக் குணகம்

$$G = \frac{4mgRlD}{\pi r^4 s} Nm^{-2}$$

வரைபடம் முறையில் விறைப்புக் குணகம்

$$G = \frac{4gRlD}{\pi r^4} \frac{1}{slope} Nm^{-2} slope = \frac{s}{m}$$

G விறைப்புக் குணகம் Nm^{-2}

m நிறை (Kg)

D ஆடியிலிருந்து அளவுகோலின் தொலைவு (m)

l தண்டின் நிலையான முனைக்கும் ஆடிக்குமிடையே உள்ள தொலைவு (m)

r தண்டின் ஆரம் (m)

s 'm' kg நிறைக்கான அளவுகோலில் ஏற்படும் சராசரி அளவீடு மாற்றம் (m)

g புவியீர்ப்பு முடுக்கம்- 9.8 m/sec^2

அமைப்பு

உருளை வடிவான தண்டினை முனையில் நிலையாக நிறுத்தவும். மற்றொரு முனை ஒரு சக்கரத்தின் மையத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சக்கரத்தின் விளிம்பில் ஒரு பள்ளத்தின் மீது நாடா ஒன்று சுற்றப்பட்டிருக்கும். சுற்றப்பட்டிருக்கும் நாடாவின் மறுமுனையில் எடைதாங்கி ஒன்று தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும். எடை தாங்கியில் எடை ஏறும்போதும் மற்றும் எடை எடுக்கும்போதும் தண்டானது சுழற்றப்படும். ஒரு சமதள ஆடியினை தண்டின் மேல் செங்குத்தாக சக்கரத்திற்கு அருகாமையில் மெழுகு கொண்டு பொருத்தவும். சமதள ஆடிக்கு முன் ஒரு மீட்டர் தொலைவில் அளவுகோல்உடன் கூடிய தொலைநோக்கியை வைக்கவும். தொலைநோக்கியில் ஆடியில் தெரியும் அளவுகோலின் பிம்பத்தினை பெறுமாறு செய்யவும்.

செய்முறை

சக்கரத்தின் மீது சுற்றப்பட்ட நாடாவின் ஒரு முனையில் வெறும் எடைதாங்கியை மட்டும் தொங்கவிட வேண்டும். தொங்கவிடப்பட்ட எடை தாங்கியில் குறைந்தது மூன்று அல்லது நான்கு முறையேனும் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக எடைக்கற்களை ஏற்றி பின்பு அகற்றவும். இச்செயலினை கடிகார திசை மற்றும் எதிர்கடிகார திசையிலும் செயல்படுத்தவும். இவ்வாறு செய்வதால் தண்டினை மீட்சியில் தன்மைக்கு உட்படுத்தப்படலாம். பிறகு வெறும் எடைதாங்கியை மட்டும் சக்கரத்தின் மீது நாடா மூலம் தொங்க விடவும். தொலைநோக்கியில் ஆடியில் தெரியும் அளவுகோலின் பிம்பத்தினைக் காணவும். பின் தொலைநோக்கியில் குறுக்குக் கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்கும் அளவுகோலின் அளவீட்டினைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். பிறகு ஒவ்வொரு எடைக்கற்களை சேர்த்து அதனால் ஏற்படும் அளவுகோலின் அளவீட்டின் மாற்றத்தினைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். 4 கிலோ கிராம் வரை போட்டு ஒவ்வொரு 1/2 கிலோ கிராம் எடைக்கான அளவுகோலின் அளவீட்டில் மாற்றத்தினைக் கண்டறியவும். இதே செயல்முறையினை ஒவ்வொரு எடைக்கற்களை எடுத்து அதனால் ஏற்படும்அளவுகோல் அளவீட்டின் மாற்றத்தினைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். சோதனையை கடிகார திசையில் செயற்படுத்தவும். இதேபோல எதிர் கடிகார திசையில் இச்செயல் முறையினை செயல்படுத்தவும். கடிகாரதிசையில்

எடை ஏறும்போதும் இறங்கும்போதும் கிடைக்கப்பெறும் அளவீட்டின் சராசரி மதிப்பினை A என்று குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். எதிர்கடிகாரதிசையில் எடை ஏறும் போதும் மற்றும் எடை இறங்கும்போதும் கிடைக்கப்பெறும் அளவீட்டின் சராசரி மதிப்பினை B எனக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். பின் A மற்றும் B இவற்றின் வேறுபாட்டில் பாதி அளவினைக் கண்டறியவும். இந்த அளவீட்டின் மூலம் M கிலோகிராம் எடைக்கான சராசரி அளவுகோல் அளவீட்டின்(s) மாற்றத்தினைக் காணலாம். தண்டில் ஆரத்தினை திருகு அளவி கொண்டு கணக்கிடலாம். R என்பது சக்கரத்தின்ஆரமாகும். *l* என்பது நிலையான முனையிலிருந்து ஆடி பொருத்தப்பட்ட இடம் வரை உள்ள தொலைவு தண்டின் நீளமாகும். D என்பது ஆடிக்கும் அளவு கோலுக்கும இடையேயான தொலைவு ஆகும்.

$$G = \frac{4mgRlD}{\pi r^4 s} Nm^{-2}$$

மேற்கூறிய அனைத்து பண்பிகளைக் கொண்டு கொடுக்கப்பட்ட உருளை வடிவ தண்டின் விறைப்புக் குணகத்தினை சமன்பாட்டின் மூலம் கண்டறியலாம்.

ஓவவொரு பளுவிற்கும் அதற்கான அளவுகோலின் அளவீட்டின் (s) மாற்றத்தின் மதிபிபினை சராசரி அளவுகோலின் அளவீட்டின் (s) மாற்றம் நெடுவரிசையில் அட்டவனையிலிருநது கண்டறியலாம். பின் பளுவினை X அச்சிலும் அளவுகோலின் அளவீட்டின் (s) மாற்றத்தினை Y அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையவும். அந்த வரைபடத்திலிருநது (s/m) யின் மதிப்பினைப் பெறவும். பின் யங் குணகத்தினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்து கண்டறியலாம்.

$$G = \frac{4gRlD}{\pi r^4} \frac{1}{slope} Nm^{-2} slope = \frac{s}{m}$$

அட்டவணை-1 ‘m’ kg நிறைக்கான அளவுகோலில் ஏற்படும் சராசரி அளவீடு மாற்றம் (m)

எடை (10^{-3} ம ப)	தொலைநோக்கி அளவீடுகள் தண்டுவலம்புரிமுறுக்கப்படும்போது			தொலைநோக்கி அளவீடுகள் தண்டு இடம்புரி முறுக்கப்படும்போது			சராசரி $\frac{(R1-R2)\times 10^{-2}}{2}$ (m)	4m எடைக்கு சராசரி அளவீடு மாற்றம் (m)
	எடை ஏற்றம்	எடை இறக்கம்	சுராசரி (R1)	எடை ஏற்றம்	எடை இறக்கம்	சராசரி (R2)		
W								
W+m								
W+2m								
W+3m								
W+4m								
W+5m								
W+6m								
W+7m								

சராசரி

அட்டவணை 2 கம்பியின் ஆரம் – திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times 10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு) ($\times 10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-3}$m)	திருத்த ப்பட்ட அளவீடு($\times 10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி r= $\times 10^{-3}$ m

கணக்கீடு:

பளு ($\times 10^{-3}$Kg)	சராசரி இறக்கம் $\times 10^{-2}$m
50	
100	
150	
200	
260	
300	
350	

கணக்கீடு முறையில் விறைப்புக் குணகம்

$$G = \frac{4mgRlD}{\pi r^4 s} Nm^{-2}$$

வரைபடம் முறையில் விறைப்புக் குணகம்

$$G = \frac{4gRlD}{\pi r^4} \frac{1}{slope} Nm^{-2} slope = \frac{s}{m}$$

G விறைப்புக் குணகம் Nm^{-2}

m நிறை (Kg)

D ஆடியிலிருந்து அளவுகோலின் தொலைவு (m)

l தண்டின் நிலையான முனைக்கும் ஆடிக்குமிடையே உள்ள தொலைவு (m)

r தண்டின் ஆரம் (m)

s 'm' kg நிறைக்கான அளவுகோலில் ஏற்படும் சராசரி மாற்றம் (m)

g புவியீர்ப்பு முடுக்கம்- 9.8 m/sec^2

முடிவு:

தண்டாக உருவாக்கப்பட்ட பொருளின் விறைப்பு குணகம்

கணக்கீடு முறையில G = Nm^{-2}

வரைபடம் முறையில்G= Nm^{-2}