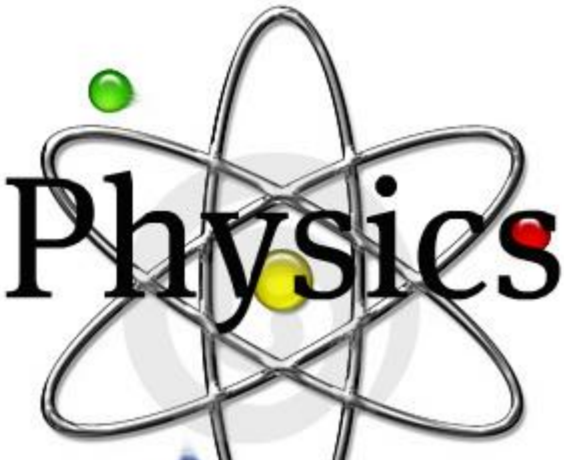
# Sheth L. H. Science College, Mansa
# (Gujarat University)
# Physics Department

## B. Sc. Semester – III & IV

## Physics Practical (Paper: 203 & 206) Journal




## Laboratory Journal

**Name:** ______________________________________________

**Class: B.Sc. Sem -___ Roll No.________ Batch: ______**

**University Exam Seat No. __________ Year: 20_ - 20__**

**Prof. K. L. Jadav & Prof. N. K. Patel**

# પ્રયોગશાળામાં વિદ્યાર્થીએ નીચેના નિયમોનું પાલન કરવાનું રહેશે

૧. પ્રયોગશાળામાં પ્રયોગ દરમ્યાન કોઈએ અંદર અંદર વાતચીત કરવી નહીં.

૨. ચાલુ પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રયોગશાળા છોડતી વખતે તેમજ અંદર દાખલ થતી વખતે મંજૂરી લેવી.

૩. પ્રયોગશાળામાં દાખલ થતી વખતે નીચે પ્રમાણેનાં જરૂરી સાધનો લાવવાં ફરજીયાત છે.
(૧) જર્નલ (૨) રેકોર્ડ બુક (૩) સાયન્ટીફીક કેલ્કયુલેટર (૪) ગ્રાફ પેપર (૫) પેન્સીલ (૬) રબ્બર (૭) ફૂટપટી
(૮) દિવાસળીની પેટી

૪. પ્રયોગશાળામાં મોબાઈલ લાવવાની સખ્ત મનાઈ છે.

૫. વિદ્યુત પરિપથનું જોડાણ કરી જે તે અધ્યાપકને બતાવીને જ વીજપ્રવાહ ચાલુ કરવો.

૬. પ્રયોગ દરમ્યાન કોઈ પણ સાધન તૂટે તો ફરજ પરના પ્રયોગશાળા મદદનીશને તેની જાણ કરવી.

૭. પ્રયોગ પૂરો થયા પછી પ્રયોગનાં જરૂરી સાધનો વ્યવસ્થિત ગોઠવી પ્રયોગશાળા મદદનીશને બતાવવાં.

૮. પ્રયોગ અંગેનાં પરિણામો ફરજ પરના અધ્યાપકને બતાવી પોતાની હાજરી પૂરાવીને જ પ્રયોગશાળા છોડવી.

૯. પ્રયોગ અધુરો મૂકી કોઈ પણ વિદ્યાર્થીએ પ્રયોગશાળા છોડવી નહિં.

૧૦. અનિવાર્ય કારણ વિના કોઈ પણ વિદ્યાર્થીને ચાલુ પ્રયોગે બહાર જવા દેવામાં આવશે નહિં.

૧૧. દરેક વિદ્યાર્થીએ પોતાની જર્નલ અને રેકોર્ડ બુકમાં કોલેજનું નામ, પોતાનું નામ, વર્ગ, સેમેસ્ટર, રોલ નંબર,બેચ નંબર, ઘરનું સરનામું, વાલીના ફોન નંબર અથવા મોબાઈલ નંબર, પ્રયોગશાળામાં આવવાના થતા દિવસોના વારના નામ વગેરે જરૂરી માહીતી લખવી.

૧૨. દરેક વિદ્યાર્થીએ પોતાની રેકોર્ડ બુકમાં પ્રયોગનો સેટ નોટીસ બોર્ડમાંથી ઉતારી લેવો.પ્રયોગનો સેટ નહિ ઉતારનાર વિદ્યાર્થીને પ્રયોગશાળામાં દાખલ થવા દેવામાં આવશે નહિં.

૧૩. વિદ્યાર્થીએ નવો પ્રયોગ સેટમાં તેના પછી ચક્રિયક્રમમાં આવતા પ્રયોગ પર જવું.

૧૪. નવો પ્રયોગ કયા ટેબલ પર મૂકેલો છે તે પ્રયોગશાળા મદદનીશને પૂછી લેવું.

વિદ્યાર્થીના વાલીનો ફોન/મોબાઈલ નં.

અધ્યક્ષ

વિદ્યાર્થીનું સરનામુંઃ

ભૌતિકશાસ્ત્ર વિભાગ

# SHETH L. H. SCIENCE COLLEGE, MANSA

## CERTIFICATE

**Uni. Exam. Seat No. ____________**

## PHYSICS LABORATORY JOURNAL

**This is to certify that the work recorded in this Journal is the bonafide work of Mr./Miss.________________________________________________ Roll No._________ of the Subject Physics Practical of B. Sc. Semester: _____ during the year: ___________**

**Laboratory-in-Charge** **Head**

**Date: __________________** **Department of Physics**

**Sheth L. H. Science College, Mansa**


# SHETH L. H. SCIENCE COLLEGE, MANSA

## CERTIFICATE

**Uni. Exam. Seat No. ____________**

## PHYSICS LABORATORY JOURNAL

**This is to certify that the work recorded in this Journal is the bonafide work of Mr./Miss.________________________________________________ Roll No._________ of the Subject Physics Practical of B. Sc. Semester: _____ during the year: ___________**

**Laboratory-in-Charge** **Head**

**Date: __________________** **Department of Physics**

**Sheth L. H. Science College, Mansa**

## RECORD OF WORK DONE

# Sem - 3

| Group | No. | Name of Experiment | Page | Date of Experiment | Date of Report | Signature |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | કોઈનિગની રીત થી યંગ મોડયુલસ 'y' શોધવો. | 1 | | | |
| | 2 | મરકયુરી–વર્ણપટની પ્રબળ(તીવ્ર) રેખાઓ માટે તરંગલંબાઈની માપણી. | 2 | | | |
| | 3 | ટેલિસ્કોપની વિભેદન શકિત શોધવી. | 3 | | | |
| | 4 | સરળ આવર્તગતિનો ગાણિતિય અભ્યાસ | 4 | | | |
| | 5 | સ્પેકટ્રોમીટરનો ઉપયોગ કરીને હાર્ટમેનના સૂત્રની મદદથી વર્ણપટમાં અજ્ઞાત તરંગલંબાઈઓ શોધવી. | 6 | | | |
| B | 1 | મીરર ગેલ્વેનોમીટરની પ્રવાહ સંવેદિતા. | 8 | | | |
| | 2 | ડી–સોટીની રીતથી $C_1/C_2$ નું મૂલ્ય. | 9 | | | |
| | 3 | ઝેનર ડાયોડનો વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર તરીકે ઉપયોગ. | 10 | | | |
| | 4 | h – પ્રાચલો. | 11 | | | |
| | 5 | UJT | 12 | | | |
| C | 1 | ફોટોવોલ્ટીય સેલથી પ્રવાહીનો શોષણ અચળાંક. | 13 | | | |
| | 2 | ઈલેકટ્રોન વિવર્તન પેટર્ન. | 14 | | | |
| | 3 | મેકસવેલ બ્રીજ. | 15 | | | |
| | 4 | ફુરીયર પૃથ્થકરણ. | 16 | | | |
| | 5 | પ્રવાહી લેન્સ | 18 | | | |

# Sem - 4



| Group | No. | Name of Experiment | Page | Date of Experiment | Date of Report | Signature |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | કેલ્સાઈટ પ્રિઝમમાં દ્વિવક્રિભવનનો અભ્યાસ કરવો. | 19 | | | |
| | 2 | ડિફ્રેકશન ગ્રેટીંગની વિભેદન શકિત શોધવી. | 20 | | | |
| | 3 | એક સ્લીટથી વીવર્તન | 21 | | | |
| | 4 | ફોનોન | 22 | | | |
| B | 1 | FET ની લાક્ષણિકતા | 23 | | | |
| | 2 | વીજ સંગ્રાહકની ક્ષમતા (C by ballistic galvanometer) | 26 | | | |
| | 3 | ગ્રે – કોડનું બાયનરી કોડમાં રૂપાંતર | 27 | | | |
| | 4 | FB અને CTBB | 28 | | | |
| | 5 | FB અને PDB | 29 | | | |
| | 6 | લીકેજની રીતથી ગુરૂ અવરોધની માપણી. | 30 | | | |
| C | 1 | રેખીય વર્ણપટ | 31 | | | |
| | 2 | ફોટોસેલની મદદથી દીર્ઘવૃતિય ધ્રુવિભૂત પ્રકાશનો અભ્યાસ | 32 | | | |
| | 3 | એડસર 'A' પેટર્ન. | 33 | | | |
| | 4 | એન્ડરસન બ્રીજ. | 34 | | | |
| | 5 | લઘુતમ વર્ગની રીત | 35 | | | |

**અવલોકન નોંધ :–**

(૧) માઈક્રોમીટર સ્ક્રુની લ. મા. શ. = $\dfrac{\text{મુખ્ય સ્કેલના એક કાપાનું મૂલ્ય}}{\text{વર્નિયર સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$ = _______ = _______ સેમી.

(૨) વર્નીયર કેલીપર્સની લ. મા. શ. = ________ સેમી.

(૩) આપેલ પટીની પહોળાઈ b : (1) ______ સેમી. (2) ______સેમી. (3) ______સેમી. સરેરાશ b = ___ સેમી.

(૪) આપેલ પટીની જાડાઈ d : (1) ______ સેમી. (2) ______સેમી. (3) ______સેમી. સરેરાશ d = _____ સેમી.

(૫) બે છરી ધાર વચ્ચેનું અંતર $l$ = ______ સેમી.

(૬) સ્કેલ અને તેની સામેના અરીસા વચ્ચેનું અંતર D = ______ સેમી.

(૭) બે અરીસા વચ્ચેનું અંતર a = ______ સેમી.

**અવલોકન કોઠો:–**

| અ.નં. | પલ્લામાં મૂકેલું વજન m ગ્રામ | ટેલીસ્કોપ ના ક્રોસવાયર પરના સ્કેલનું અવલોકન સેમી | | સરેરાશ સેમી | નમન x સેમી | $\frac{m}{x}$ ગ્રામ/સેમી | સરેરાશ $\frac{m}{x}$ ગ્રામ/સેમી |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | વજન વધારતાં | વજન ઘટાડતાં | | | | |
| 1 | 0 | | | | | | |
| 2 | 200 | | | | | | |
| 3 | 400 | | | | | | |
| 4 | 600 | | | | | | |
| 5 | 800 | | | | | | |

**ગણતરી માટેનું સૂત્ર :–**

$$y = \frac{3gl^2(4D+2a)}{4bd^3} \cdot \frac{m}{x}$$ ડાઈન /સેમી² જયાં g = 980 સેમી/સેકન્ડ²

**ગણતરી :–**

# A-1 કોઈનીંગની રીતથી યંગ મોડયુલસ ‘y’

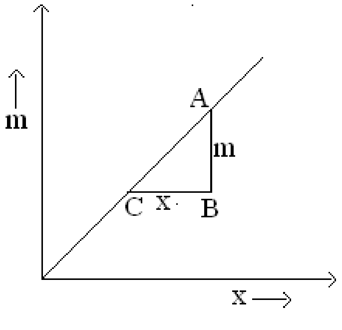
**હેતુ :** કોઈનીંગ ની રીત થી યંગ મોડયુલસ ‘y’ શોધવો.

**સાધનો :** ટેલીસ્કોપ, ફૂટપટ્ટી, વજનનો સેટ, માઈક્રોમીટર સ્ક્રૂ લોખંડની પટ્ટી, બે સપાટ અરીસા, દોરી સાદો લેમ્પ, સ્ટેન્ડમાં પકડેલી મીટર પટ્ટી, વગેરે.

**પ્રયોગ ની રીત :**

આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ પ્રયોગ ગોઠવો માઈક્રોમીટરથી પટ્ટીની જાડાઈ અને પહોળાઈ માપો .પટ્ટી નાં મધ્યબિંદુ થી સરખા અંતરે બન્ને છરીધાર રહે તે પ્રમાણે છરીધાર પર પટ્ટી ગોઠવો .પટ્ટી નાં છેડે બે અરીસા M1 અને M2 ગોઠવો. ટેલિસ્કોપને એવી રીતે ગોઠવો કે જેથી તેમાં જોતા M1 અરીસામાં M2 અરીસા નું પ્રતિબિંબ અને તેમાં ફૂટપટ્ટી નું પ્રતિબિંબ દેખાય. લોખંડની પટ્ટીની મધ્યમાં વજનનો સેટ લટકાવો અને શરૂઆતમાં મુકેલા વજનને 0 gm કહો. તે વખતે ટેલીસ્કોપ નાં ક્રોસ વાયર પરનું સ્કેલ નું અવલોકન નોંધો . ત્યારબાદ એક વજન સેટ માં વધારો અને બે ત્રણ મીનીટ બાદ બીજું અવલોકન નોંધો .આમ ક્રમશઃ વજન વધારતા જઈ અવલોકનો નોંધતા જાઓ.તેજ રીતે વજનનાં ઘટાડા માટેનાં અવલોકનો લો.અવલોકનો કોઠામાં દર્શાવ્યા મુજબ નોંધો. સ્કેલ અને તેની સામેનાં અરીસાનું અંતર માપો .જેને D કહો. બે અરીસા વચ્ચેનાં અંતર ને માપો .તેને a કહો. બે છરીધાર વચ્ચેનું અંતર $l$ માપો.

***આલેખ:*** – m → x નો ગ્રાફ દોરો.




$$\frac{m}{x} = \frac{AB}{BC} =$$

***પરિણામ :*** – યંગ મોડયુલસ y = ____________ ડાઈન/ સેમી²

Graph page on:-

Remarks:-

Teacher’s Signature

અવલોકનો :– (૧) સ્પેકટ્રોમીટરની લ.મા. સ. = મુખ્ય સ્કેલના એક કાપાનું મુલ્ય/ ગૌણ(વર્ની)સ્કેલ ના કુલ કાપાની સંખ્યા

= __________

(૨) N = 15000

અવલોકન કોઠો :–

| અ.નં. | મરકયુરી વર્ણપટની રેખાનો રંગ | વર્ણપટનો ક્રમ n | સ્પેકટ્રોમીટરનાં અવલોકનો | | વિવર્તન કોણ $\theta = \frac{\alpha_1 \sim \alpha_2}{2}$ | $sin\theta$ | $\lambda = \frac{2.54\ sin\theta}{n\ N}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ડા. બા. $\alpha_1$ | જ. બા. $\alpha_2$ | | | |
| 1 | વાદળી | 1 | | | | | cm |
| 2 | લીલી | | | | | | cm |
| 3 | પીળી | | | | | | cm |
| 1 | વાદળી | 2 | | | | | cm |
| 2 | લીલી | | | | | | cm |
| 3 | પીળી | | | | | | cm |

***ગણતરી માટેનું સૂત્ર :–***

$$\lambda = \frac{2.54\ sin\theta}{n\ N}$$ જ્યાં n = ક્રમ અને N = ગ્રેટીંગ પર એક ઈન્ચ દીઠ રેખાઓની સંખ્યા

***ગણતરી :–***

# A-2 પ્રબળ(તીવ્ર) રેખાઓની તરંગલંબાઈનું માપન

**હેતુ :–** મરકયુરી – વર્ણપટમાં પ્રબળ(તીવ્ર) રેખાઓની તરંગલંબાઈનું માપન કરવું.

**સાધનો :–** સ્પેકટ્રોમીટર, પ્રિઝમ, વિવર્તન ગ્રેટીંગ, મરકયુરી લૅમ્પ વગેરે.

**પ્રયોગ પધ્ધતિ :–**

(૧) પ્રથમ સ્પેકટ્રોમીટરને સુસ્ટરની રીતથી સમાંતર કિરણો માટે ગોઠવો. (૨) હવે ગ્રેટીંગનું તલ આપાત કિરણ સાથે $90^0$ ના ખુણે રહે તેમ ગોઠવવા પ્રથમ સ્પેકટ્રોમીટરના ટેલિસ્કોપને સીધા અવલોકન માટે ગોઠવો. ત્યારબાદ ટેલિસ્કોપને $90^0$ ફેરવી પ્રિઝમ ટેબલ ઉપર ગ્રેટીંગ ગોઠવી પ્રિઝમ ટેબલને એટલું ફેરવો કે જેથી કોલીમીટરમાંથી આવતાં કિરણો ગ્રેટીંગ દ્વારા પરાવર્તન થઈ ટેલિસ્કોપના ક્રોસવાયર પર આવે અને ત્યાં સ્લીટનું પ્રતિબિંબ દેખાય. આ સ્થિતિમાં ગ્રેટીંગ આપાત કિરણ સાથે $45^0$ ના ખુણે હશે. હવેપ્રિઝમ ટેબલને એવી રીતે $45^0$ ના ખુણે ફેરવો કે જેથી ગ્રેટીંગ આપાત કિરણ સાથે $90^0$ ખુણો બનાવે. (૩) હવે ટેલિસ્કોપને ફેરવી ડા.બા. એ પ્રથમ ક્રમમાં ટેલિસ્કોપના ક્રોસવાયર પર વાદળી, લીલી અને પીળી રેખાઓ ગોઠવી અવલોકન લો. તેજ રીતે બીજા ક્રમમાં પણ ડા.બા. નાં અવલોકન લો. (૪) હવે ઉપર પ્રમાણે જ.બા.ના બંને ક્રમ માટે પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરો. અવલોકન કોઠામાં બતાવ્યા પ્રમાણે અવલોકન નોંધો.

**પરિણામ :–**

Remarks:-

Teacher’s Signature

**અવલોકનો :–**

ટ્રાવેલીંગ માઈક્રોસ્કોપની લઘુતમ માપ શક્તિ = $\frac{\text{મુખ્ય સ્કેલના બે કાપા વચ્ચેનું અંતર}}{\text{ગૌણ સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$ = ________ = ________ સેમી.

જાળીના દશ તાર વચ્ચેનું અંતર : (1) ______ cm. (2) _____ cm. (3) _____ cm.

સરેરાશ અંતર x = ______ cm.

ક્રમીક બે તાર વચ્ચેનું અંતર : $d = \frac{x}{10}$ = ______ cm.

સોડિયમ (Na) પ્રકાશની તરંગલંબાઈ $\lambda = 5890 \times 10^{-8}$ cm.

**અવલોકન કોઠો :–**

| અ.નં. | વાયર ગેઈજથી સ્લીટનું અંતર D cm | સ્લીટની પહોળાઈ a cm | પ્રાયોગિક વિભેદન શકિત $\frac{d}{D}$ | સેધ્ધાંતિક વિભેદન શકિત $\frac{\lambda}{a}$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 80 | | | |
| 2 | 90 | | | |
| 3 | 100 | | | |
| 4 | 110 | | | |
| 5 | 120 | | | |

**ગણતરી :–**

(1) $\frac{d}{D} =$

(2) $\frac{d}{D} =$

(3) $\frac{d}{D} =$

(4) $\frac{d}{D} =$

(5) $\frac{d}{D} =$

(1) $\frac{\lambda}{a} =$

(2) $\frac{\lambda}{a} =$

(3) $\frac{\lambda}{a} =$

(4) $\frac{\lambda}{a} =$

(5) $\frac{\lambda}{a} =$

સરેરાશ પ્રાયોગિક વિભેદન શકિત $\frac{d}{D} =$ __________

સરેરાશ સેધ્ધાંતિક વિભેદન શકિત $\frac{\lambda}{a} =$ ______

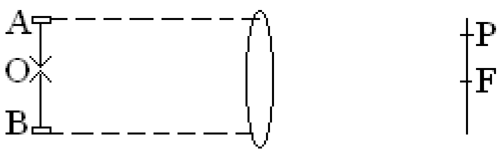
# A-3 ટેલિસ્કોપની વિભેદન શકિત

***હેતુ :–*** ટેલિસ્કોપની વિભેદન શકિત શોધવી.

***સાધનો :–*** ટેલિસ્કોપ, તારની જાળી, સોડિયમ લેમ્પ, ઓકઝીલરી સ્લિટ, ફુટપટી, દોરી, માઈક્રોસ્કોપ વગેરે.

***થીએરી :–***

ધારોકે દૂર આપેલા બિંદુરૂપ ઉદગમ સ્થાનનું પ્રતિબિંબ ટેલિસ્કોપના વસ્તુકાચ વડે તેના ફોકસ તલમાં બને છે. આ પ્રતિબિંબ મધ્યસ્થ પ્રકાશીત ગુરૂતમ અને તેની આસ પાસ ડાબા અને પ્રકાશીત વલયોનું બનેલું હોય છે. જો બિંદુરૂપ ઉદગમ સ્થાન ટેલિસ્કોપના અક્ષ પર આવેલું હોયતો તેનું પ્રતિબિંબ તેના ફોકસ તલ F પર પડશે.




ધારો કે બિંદુ પ્રતિબિંબના પ્રથમ લઘુતમ પર આવેલું છે. જો કોઈ બીજા બિંદુરૂપ ઉદગમસ્થાનના પ્રતિબિંબનું મધ્યસ્થ ગુરૂતમ પર પડે તો તે બે પ્રતિબિંબોને બે તરીકે ઓળખવાનું શકય બને છે. જો બીજા પ્રતિબિંબનું મધ્યસ્થ ગુરૂતમ અને P અને F ની વચ્ચે પડે તો તે બે પ્રતિબિંબો એક બીજા સાથે ભળી જશે તેમને બે તરીકે ઓળખવાનું અશકય બનશે. ધારો કે ટેલિસ્કોપનો ગાળો AB છે અને તેનો વ્યાસ ‘a’ છે. સામાન્ય રીતે વર્તુળાકાર ગાળાને બદલે તેટલી જ પહોળાઈની સ્લિટન લેવામાં આવે છે. એક સ્લિટથી થતા વિવર્તનની બાબતમાં $a sin\theta = n\lambda$ જયાં a સ્લિટની પહોળાઈ છે. $\therefore sin\theta = \frac{\lambda}{a}$ . જો $\theta$ નાનો હોય તો $\theta = \frac{\lambda}{a}$ અહીં PF = d લેતાં અને વસ્તુકાચની ફોકસ લંબાઈ OF = f = D હોય તો $\theta = \frac{d}{D}$ $\therefore$ $\frac{d}{D} = \frac{\lambda}{a}$ કોણ $\theta = \frac{\lambda}{a}$ ને વિભેદન મર્યાદા કહે છે.

***પ્રયોગ પધ્ધતિ :–***

(૧) પ્રથમ આપેલી જાળીનો ગેઈજ એલિમેન્ટ શોધવા ક્રમીક દશ તાર વચ્ચેનું અંતર જુદી જુદી જગ્યાએથી માપી તેનું સરેરાશ લઈ તેને દશ વડે ભાંગીને મેળવો.

(૨) જાળીને સોડિયમ લેમ્પ આગળ મુકો અને ટેલિસ્કોપને એક મીટરથી દૂર મૂકી તે જાળીને ફોકસ કરો.

(૩) હવે ટેલિસ્કોપના વસ્તુકાચ આગળ ઓકઝીલરી સ્લીટ મૂકી સ્લીટની પહોળાઈ એટલી ગોઠવો કે જેથી જાળીના ઉભા તાર દેખાતા બંધ થઈ જાય અને ફકત આડા તાર જ દેખાય. આ સ્લીટની પહોળાઈ એટલી ગોઠવો કે જેથી સ્લીટને સહેજ પહોળી કરતાં ઉભા તાર દેખાવાની શરૂઆત થાય. આ સ્થિતિમાં સ્લીટની પહોળાઈ માપો અને તેને ‘a’ કહો.
અહી તરંગલંબાઈ $\lambda$ આપેલી છે. જાળી અને સ્લિટ વચ્ચેનું અંતર D માપો.

$\frac{\lambda}{a}$ અને $\frac{d}{D}$ નાં મૂલ્યો શોધો. જુદા જુદા પાંચ D નાં અંતરો માટે પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરો અને દરેક વખતે $\frac{\lambda}{a}$ અને $\frac{d}{D}$ નાં મૂલ્યો શોધો. તેની સરેરાશ લો. અહીં $\frac{\lambda}{a} = \frac{d}{D}$ થવું જોઈએ

***પરિણામ :–*** (૧) પ્રાયોગિક વિભેદન શકિત = _______________

(૨) સેધ્ધાંતિક વિભેદન શકિત = _______________

Remarks:-

Teacher’s Signature

ધારો કે $\varphi = 0$, m = 1 kg, k = 1 N $m^{-1}$, A = 1 m, Time step = 0.2 s

| **No.** | ***t* (sec)** | ***x(t) = sint* (m)** | ***v(t) = cost* ($m\,s^{-1}$)** | ***a(t) = - x(t)* ($m\,s^{-2}$)** | **PE = $\frac{x^2}{2}$ (J)** | **KE = $\frac{v^2}{2}$ (J)** | **E = PE+KE (J)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 |
| 2 | 0.2 | 0.1987 | 0.9800 | -0.1987 | 0.0197 | 0.4803 | 0.5 |
| 3 | 0.4 | 0.3894 | 0.9211 | -0.3894 | 0.0758 | 0.4242 | 0.5 |
| 4 | 0.6 | | | | | | |
| 5 | 0.8 | | | | | | |
| 6 | 1.0 | | | | | | |
| 7 | 1.2 | | | | | | |
| 8 | 1.4 | | | | | | |
| 9 | 1.6 | | | | | | |
| 10 | 1.8 | | | | | | |
| 11 | 2.0 | | | | | | |
| 12 | 2.2 | | | | | | |
| 13 | 2.4 | | | | | | |
| 14 | 2.6 | | | | | | |
| 15 | 2.8 | | | | | | |
| 16 | 3.0 | | | | | | |
| 17 | 3.2 | | | | | | |
| 18 | 3.4 | | | | | | |
| 19 | 3.6 | | | | | | |
| 20 | 3.8 | | | | | | |
| 21 | 4.0 | | | | | | |
| 22 | 4.2 | | | | | | |
| 23 | 4.4 | | | | | | |
| 24 | 4.6 | | | | | | |
| 25 | 4.8 | | | | | | |
| 26 | 5.0 | | | | | | |
| 27 | 5.2 | | | | | | |
| 28 | 5.4 | | | | | | |
| 29 | 5.6 | | | | | | |
| 30 | 5.8 | | | | | | |
| 31 | 6.0 | | | | | | |

Date: 

# A-4 સરળ આવર્તગતિનો ગાણિતિય અભ્યાસ

**હેતુ :– (i) સરળ આવર્ત દોલકના સ્થાન, વેગ અને પ્રવેગની ગણતરી કરવી.**

**(ii) સરળ આવર્ત દોલકની ગતિ ઉર્જા, સ્થિતિ ઉર્જા અને કુલ યાંત્રિક ઉર્જાની ગણતરી કરવી તથા કુલ યાંત્રિક ઉર્જાનું સંરક્ષણ થાય છે તે સાબિત કરવું.**

નીચેના સૂત્રોનો ઉપયોગ કરીને સરળ આવર્ત દોલકના સ્થાન, વેગ, પ્રવેગ, ગતિ ઉર્જા, સ્થિતિ ઉર્જા અને કુલ યાંત્રિક ઉર્જાની ગણતરી કરો.

(૧) સરળ આવર્ત દોલકનું સ્થાન $x(t) = A\sin(\omega_0 t + \emptyset)$ જ્યાં સરળ આવર્ત દોલકની પ્રાકૃતિક આવૃતિ $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

(૨) સરળ આવર્ત દોલકનો વેગ $v(t) = \omega_0 A\cos(\omega_0 t + \emptyset)$

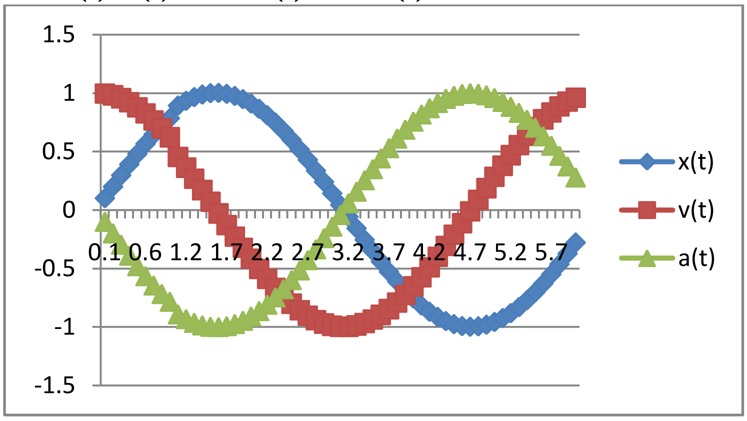
(૩) સરળ આવર્ત દોલકનો પ્રવેગ $a(t) = -\omega_0^2 A\sin(\omega_0 t + \emptyset) = -\omega_0^2 x(t)$

(૪) સરળ આવર્ત દોલકની સ્થિતિ ઉર્જા (PE) = $\frac{1}{2}kx^2$

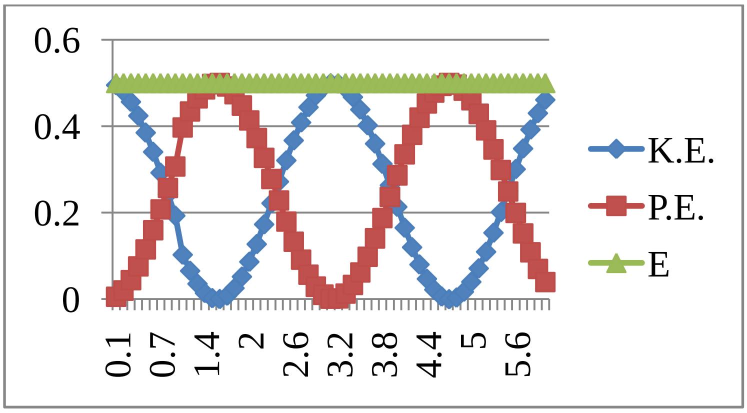
(૫) સરળ આવર્ત દોલકની ગતિ ઉર્જા (KE) = $\frac{1}{2}mv^2$

(૬) સરળ આવર્ત દોલકની કુલ યાંત્રિક ઉર્જા E = KE + PE = $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$

**ગ્રાફ:** (i) x(t) → t, v(t) →t, a(t) → t ના ગ્રાફ એક જ ગ્રાફ પેપર પર જુદા જુદા કલર(લીલો, ગુલાબી, જાંબલી)ની સ્કેચપેનથી દોરો.




**ગ્રાફ:** (ii) KE → t, PE →t,E → t ના ગ્રાફ એક જ ગ્રાફ પેપર પર જુદા જુદા કલર(લીલો, ગુલાબી, જાંબલી)ની સ્કેચપેનથી દોરો.




Graph page on: ____

Remarks: -

Teacher's Signature

**ગણતરી :–**

(૧) સરળ આવર્ત દોલકનું સ્થાન $x(t) = Asin(\omega_0 t + \emptyset)$ જ્યાં સરળ આવર્ત દોલકની પ્રાકૃતિક આવૃતિ $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

(૨) સરળ આવર્ત દોલકનો વેગ $v(t) = \omega_0 Acos(\omega_0 t + \emptyset)$

(૩) સરળ આવર્ત દોલકનો પ્રવેગ $a(t) = -\omega_0^2\, Asin(\omega_0 t + \emptyset) = -\omega_0^2 x(t)$

(૪) સરળ આવર્ત દોલકની સ્થિતિ ઉર્જા (PE) = $\frac{1}{2}kx^2$

(૫) સરળ આવર્ત દોલકની ગતિ ઉર્જા (KE) = $\frac{1}{2}mv^2$

(૬) સરળ આવર્ત દોલકની કુલ યાંત્રિક ઉર્જા E = KE + PE = $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$

**અવલોકનો :–** (૧) સ્પેકટ્રોમીટરની લ. મા. શ. = મુખ્ય સ્કેલના એક કાપાનું મુલ્ય/ ગૌણ(વર્ની)સ્કેલ ના કુલ કાપાની સંખ્યા
= __________

(૨) પ્રિઝમ કોણ A = $\underline{60^0}$

**અવલોકન કોઠો :–**

| અ.નં. | વર્ણપટનો રંગ | જાણીતી તરંગલંબાઈઓ સેમી. | લઘુતમ વિચલન સ્થિતિનું અવલોકન $\theta_1$ | સીધુ અવલોકન $\theta_2$ | લઘુતમ વિચલન કોણ $\delta_m = \theta_1 \sim \theta_2$ | વક્રિભવનાંક $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$ | અજ્ઞાત તરંગલંબાઈઓ ના મૂલ્ય સેમી. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | જાંબલી–૨ | $\lambda_1 = 4047 \times 10^{-8}$ | | | | $\mu_1 =$ | |
| 2 | જાંબલી–૧ | | | | | | |
| 3 | બ્લુ | $\lambda_2 = 4358 \times 10^{-8}$ | | | | $\mu_2 =$ | |
| 4 | બ્લુ ગ્રીન | | | | | | |
| 5 | લીલી | $\lambda_3 = 5461 \times 10^{-8}$ | | | | $\mu_3 =$ | |
| 6 | પીળી | | | | | | |
| 7 | લાલ | | | | | | |

**ગણતરી :–**

# A-5 હાર્ટમેન ફોર્મુલા

હેતુ :– સ્પેકટ્રોમીટરનો ઉપયોગ કરીને હાર્ટમેનના સૂત્રની મદદથી વર્ણપટમાં અજ્ઞાત તરંગલંબાઈઓ શોધવી.

સાધનો :– સ્પેકટ્રોમીટર, મરકયુરી લેમ્પ, પ્રિઝમ વગેરે.

પ્રયોગરીત :– (૧) પ્રથમ સ્પેકટ્રોમીટરને સુસ્ટરની રીતથી સમાંતર કિરણો માટે ગોઠવો. (મરકયુરી લેમ્પનો ઉપયોગ કરો).

(૨) હવે સ્પેકટ્રોમીટરની મદદથી આપેલા પ્રિઝમ માટે મરકયુરી વર્ણપટની જુદી જુદી રેખાઓ માટે લઘુતમ વિચલન કોણ $\delta_m$ શોધો.

(૩) ત્રણ તરંગલંબાઈઓ આપેલી છે. જાંબલી–૨ માટે $\lambda_1 = 4047 \times 10^{-8}$ સેમી.

બ્લુ માટે $\lambda_2 = 4358 \times 10^{-8}$ સેમી.

લીલી માટે $\lambda_3 = 5461 \times 10^{-8}$ સેમી.

અવલોકન કોઠામાં $\mu_1$ , $\mu_2$ , $\mu_3$ ની તથા બાકીની દરેક રેખા માટે $\mu$ ની ગણતરી કરો.

(૪) હવે નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી $\mu_0$ ની ગણતરી કરો.

$$A = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_3 - \lambda_1} \quad B = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1 - \mu_3} \quad \mu_0 = \frac{A\mu_2 - B\mu_3}{A - B}$$

(૫) નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી C ની ગણતરી કરો.

$$\lambda_2 - \lambda_1 = \frac{C(\mu_1 - \mu_2)}{(\mu_3 - \mu_0)(\mu_1 - \mu_0)} \quad \therefore C = \frac{(\lambda_2 - \lambda_1)(\mu_3 - \mu_0)(\mu_1 - \mu_0)}{(\mu_1 - \mu_2)}$$

(૬) હવે નીચેના સૂત્રોમાં $\mu_0$ તથા C ની કિંમતો મૂકી ત્રણે સમીકરણો માટે $\lambda_0$ મેળવો.

$$\lambda_1 = \lambda_0 + \frac{C}{\mu_1 - \mu_0} \quad \therefore \lambda_0 = \lambda_1 - \frac{C}{\mu_1 - \mu_0} \quad \text{--------(૧)}$$

તેજ રીતે $$\lambda_2 = \lambda_0 + \frac{C}{\mu_2 - \mu_0} \quad \therefore \lambda_0 = \lambda_2 - \frac{C}{\mu_2 - \mu_0} \quad \text{--------(૨)}$$

$$\lambda_3 = \lambda_0 + \frac{C}{\mu_3 - \mu_0} \quad \therefore \lambda_0 = \lambda_3 - \frac{C}{\mu_3 - \mu_0} \quad \text{--------(૩)}$$

સરેરાશ $\lambda_0$ શોધો.

(૭) હવે હાર્ટમેનના સૂત્ર $\lambda = \lambda_0 + \frac{C}{\mu - \mu_0}$ નો ઉપયોગ કરીને અન્ય તરંગલંબાઈઓ ગણો.

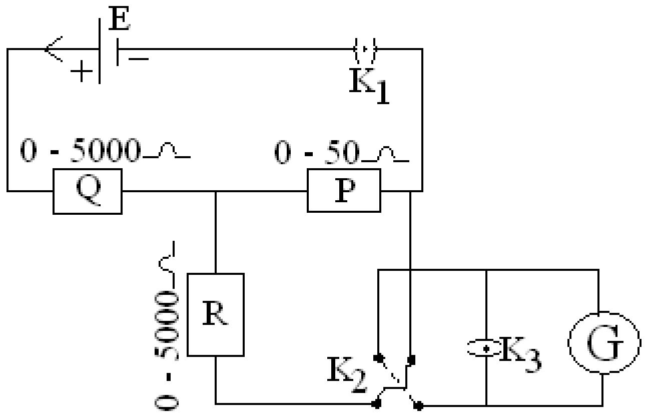
***પરિણામ :–***

Remarks: -

Teacher’s Signature

ગણતરી :–

**સરકીટ ડાયાગ્રામ:–**




**સરકીટ પરીચય:–**

P, Q, R – અવરોધ, E – વીજ કોષ, $K_1$, $K_3$ સાદી કળ, $K_2$ – ઉલટસુલટ કળ, G – ગેલ્વેનોમીટર

**અવલોકનો:–**

૧. વીજકોષનું ચાલક બળ E = 1.5 વોલ્ટ

૨. ગેલ્વેનોમીટરનો અવરોધ G = ………. ઓમ્સ

૩. P + Q=1000 x E = ………. ઓમ્સ

૪. R + G = ____+ _____ = 10000 ઓમ્સ

∴ R = ………. ઓમ્સ

**અવલોકન કોઠો :–**

| અ. ક્રમાંક | P ઓમ્સ | Q ઓમ્સ | ગેલ્વેનોમીટરનું આર્વતન | | | ગે. મીટરમાં વહેતો વીજપ્રવાહ $i_g$ $\mu A$ | ગુણવત્તા અંક $K = \frac{d}{i_g}$ $\frac{mm}{\mu A}$ | પ્રવાહ સંવેદિતા S = $\frac{i_g}{d}$ $\frac{\mu A}{mm}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | સીધો પ્રવાહ $d_1$ mm | ઉલટ પ્રવાહ $d_2$ mm | સરેરાશ d mm | | | |
| 1 | 4 | 1496 | | | | | | |
| 2 | 8 | 1492 | | | | | | |
| 3 | 12 | 1488 | | | | | | |
| 4 | 16 | 1484 | | | | | | |
| 5 | 20 | 1480 | | | | | | |

સરેરાશ: K = S =

**ગણતરી માટેનું સૂત્ર :–** પ્રત્યેક અવલોકન માટે $i_g$ નીચેના સૂત્રની મદદથી ગણો.

$$i_g = \frac{E \cdot P}{(P+Q)(R+G)} = \frac{E \cdot P}{1000E \times 10000} = \frac{P}{10} \times 10^{-6} \text{ Amp} = \frac{P}{10} \ \mu A$$

# B-1 મીરર ગેલ્વનોમીટરની પ્રવાહ સંવેદિતા

**હેતુ :–** મીરર ગેલ્વનોમીટરની પ્રવાહ સંવેદિતા શોધવી.

**સાધનો :–** મીરર ગેલ્વનોમીટર, લેમ્પ એન્ડ સ્કેલ, અવરોધ પટીઓ ( 5000 ), નાના અવરોધવાળી અવરોધપેટી (1, 2, 3,……. 50 Ohms ) વીજકોષ, સાદી કળ નંગ – ૨, ઉલટ સુલટ કળ વગેરે.

**પ્રયોગની રીત :–**

૧. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સરકીટ જોડો.

૨. ગેલ્વેનોમીટરના અરીસા અને સ્કેલ વચ્ચેનું અંતર એક મીટર રાખો. લેમ્પના પ્રકાશિત વર્તુળાકાર પ્રતિબિંબમાં દેખાતો ઉર્ધ્વછેદ તાર સ્કેલના મધ્યઆંક પર સંપાત થાય તેમ ગોઠવો.

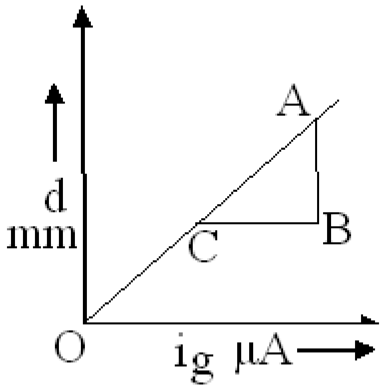
૩. હવે P + Q = 1000 E અને R + G=1000 ઓમ્સ રાખો. અત્રે E વિજકોષનું વીજચાલકબળ અને G – ગલ્વેનોમીટરનો જ્ઞાત અવરોધ છે.

૪. P ના મૂલ્યો 5, 10, 15, 20 …… ઓમ્સ પ્રમાણે બદલતા જઈ તે પ્રત્યેક કળ માટે ઉલટ સુલટ કળ $K_2$ વળે સ્કેલની બંને બાજુ પરનાં આર્વતન $d_1$ અને $d_2$ મીલીમીટરમાં મેળવો.

૫. પ્રત્યેક પ્રસંગે ગેલ્વેનોમીટરમાં વહેતો વીજપ્રવાહ $I_g$ આપેલા સૂત્રથી ગણો.

**નોંધ:–** પ્રત્યેક અવલોકન લેતી વખતે $K_3$ ખુલ્લી જ રાખો.નીચે પ્રમાણે અવલોકનો નોંધો.

**આલેખ :–** $d \rightarrow i_g$ નો ગ્રાફ દોરી ગેલ્વનોમીટરની પ્રવાહ સંવેદિતા S શોધો.




**પરિણામ :–** (૧) ગેલ્વનોમીટરની પ્રવાહ સંવેદિતા S = ________ $\frac{\mu A}{mm}$

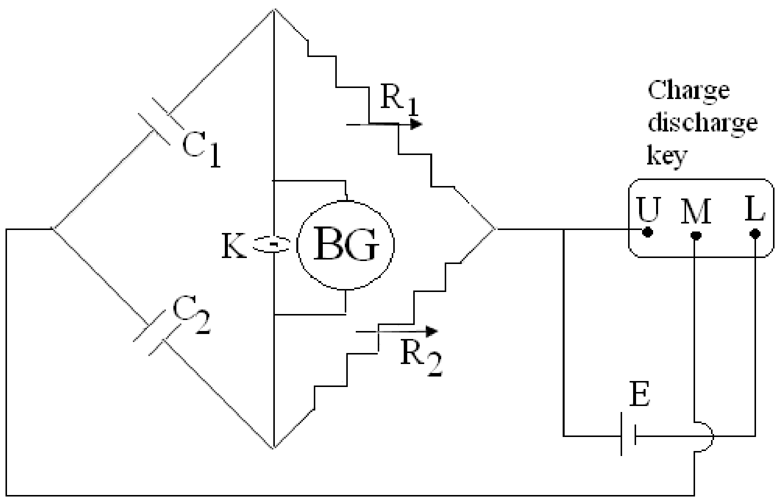
(૨) ગુણવત્તા અંક K = ________ $\frac{mm}{\mu A}$

**ગ્રાફ પેઈજ નં :–**

Remarks: -

Teacher’s Signature

**સરકીટ ડાયાગ્રામ –**




**સરકીટ પરીચય –**

$C_1$, $C_2$ - વીજસંગ્રાહકો

$R_1$, $R_2$ –અવરોધ પેટીઓ

G – ગેલવેનોમીટર

E - વીજકોષ

K – ડેમ્પીંગ કી

**અવલોકન કોઠો –**

| અવલોકન ક્રમાંક | અવરોધ $R_1$ ઓહમ | અવરોધ $R_2$ ઓહમ | ગેલ્વેનોમીટરનો થ્રો $\theta$ | $\frac{R_1}{R_2}$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,000 | 10,000 | | 0.1 |
| 2 | 2,000 | | | 0.2 |
| 3 | 3,000 | | | 0.3 |
| 4 | 4,000 | | | 0.4 |
| 5 | 5,000 | | | 0.5 |
| 6 | 6,000 | | | 0.6 |
| 7 | 7,000 | | | 0.7 |
| 8 | 8,000 | | | 0.8 |
| 9 | 9,000 | | | 0.9 |
| 10 | 10,000 | | | 1.0 |

**ગણતરી :–**

# B-2 ડીસોટીની રીત

હેતુ :– ડીસોટીની રીતથી $C_1/C_2$ નકકી કરવું.

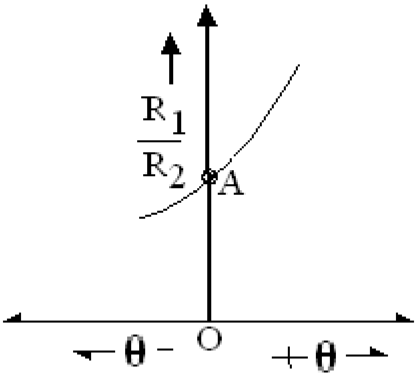
સાધનો :– બે અવરોધ પેટીઓ (0-5000 Ω),બે વીજસંગ્રાહકો, વીજ કોષ, ચાર્જ ડીસ્ચાર્જ કી, મીરર ગેલ્વેનોમીટર

પ્રયોગ પધ્ધતિઃ– ૧. આકૃતિમાં દર્શાવયા પ્રમાણે પરીપથ જોડો.

૨. અવરોધ પેટીમાંથી $R_1$ (1,000 Ω સુધી બદલી) અને $R_2$ અવરોધ (10,000 Ω ) અચળ રાખી ચાર્જ ડીસ્ચાર્જ કી K દબાવી છોડી દઈ ગેલ્વેનોમીટરમાં મળતો થ્રો $\theta$ નોંધી લો.

૩. હવે $R_1$ (2,000, 3000………10,000 Ω સુધી બદલી) $R_2$ અવરોધ (10,000 Ω ) અચળ રાખી ઉપર પ્રમાણે અવલોકન લઈ અવલોકન કોઠામાં નોંધો. અહીં અવલોકન શરૂઆતમાં ઘટશે ત્યારબાદ શૂન્યની બીજી તરફ મળશે.

૪. હવે $\frac{R_1}{R_2} \rightarrow \theta$ નો આલેખ દોરો. આલેખમાં $\frac{R_1}{R_2}$ અક્ષ પરનો આંતરછેદ OA શોધો. હવે બે કેપેસીટરોની કેપેસીટીનો ગુણોત્તર $\frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{OA}$ નું મૂલ્ય શોધો.



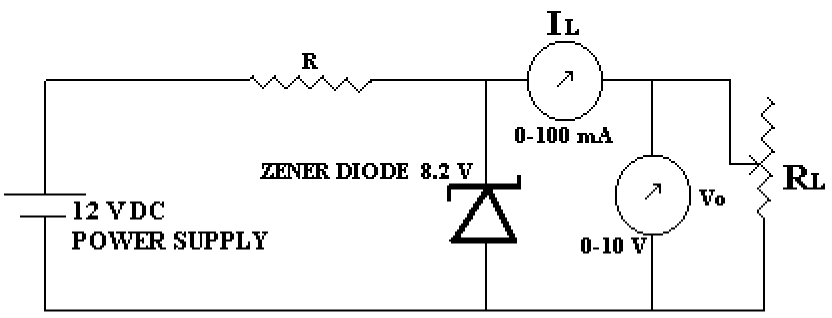

***પરિણામ :–*** ગ્રાફ પરથી $\frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{OA} =$ _______

***ગ્રાફ પેઈજ નં :–***

Remarks: -

Teacher’s Signature

## વિજ પરિપથ:-




**સરકીટ પરીચય :–**

R – અવરોધ,
$I_L$ - લોડ પ્રવાહ
$R_L$ – લોડ અવરોધ,
$V_0$ – આઉટપુટ વોલ્ટેજ

## અવલોકન કોઠો:-

ઇનપુટ વોલટેજ $V_i$= 12 volt

| અ.નં. | લોડ પ્રવાહ $I_L$ mA | આઉટપુટ વોલ્ટેજ $V_o$ volt |
|---|---|---|
| 1 | 14 | |
| 2 | 20 | |
| 3 | 30 | |
| 4 | 40 | |
| 5 | 50 | |
| 6 | 60 | |
| 7 | 70 | |
| 8 | 76 | |

$V_{NL}$ = ------------ Volt

$V_{FL}$ = -------------- Volt

**ગણતરી માટેનું સૂત્ર :-**

વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન(%) $= \frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}} \times 100$ %

**ગણતરી :–**

# B-3 ઝેનર ડાયોડનો વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર તરીકે ઉપયોગ

**હેતુ : –** આપેલા ઝેનર ડાયોડનો વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર તરીકે ઉપયોગ કરવો.

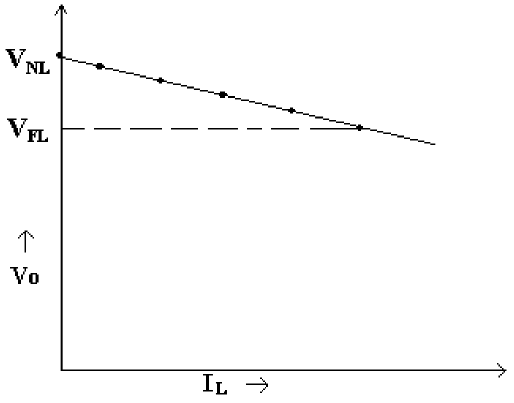
**સાધનો : –** power supply (12 V D.C.), ઝેનર ડાયોડ (8.2V/.5W), અવરોધ( 47Ω 1W), વોલ્ટમીટર(0 - 10V), એમીટર (0-100mA), રીઓસ્ટેટ વગેરે.

**પ્રયોગપધ્ધતિઃ–**

- વિજપરિપથમાં દર્શાવ્યા મુજબ વિજપરિપથનું જોડાણ કરો.અહીં પરિપથના ઇનપુટમાં 12 V ગોઠવો.
- રીઓસ્ટેટની મદદથી લોડપ્રવાહ $I_L$ નું મૂલ્ય 14 mA થી લઇ 76 mA સુધી અમુક ગાળામાં વધારતાજઇ તેને અનુરુપ આઉટપુટ વોલ્ટેજ $V_o$ નોધો.
- પરિપથમાંથી રીઓસ્ટેટ દૂર કરી ($I_L = 0$) આઉટપુટ વોલ્ટેજ $V_o$ નોંધો.તેને $V_{NL}$ કહે છે.અવલોકન કોઠામાંથી 76 mAને અનુરુપ મળતા આઉટપુટ વોલ્ટેજ V ને $V_{FL}$ કહે છે. આ મૂલ્યો પરથી વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન શોધો.

  વેલ્ટેજ રેગ્યુલેશન % = $\frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}} \times 100$ %
- અવલોકન પરથી $V_o \rightarrow I_L$ નો આલેખ દોરો.આલેખ નચિે દર્શાવ્યા પ્રમાણે મળશે આલેખ પરથી પણ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન ગણો.

**આલેખઃ–**

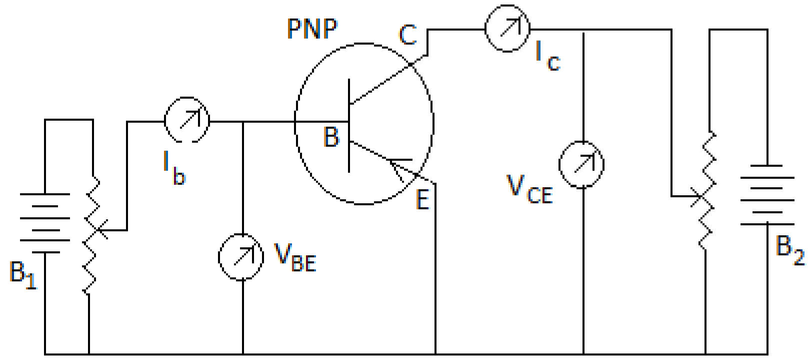



***ગ્રાફ પેઈજ નં :–***

Remarks: -

Teacher's Signature

# પરીપથ :




**અવલોકન કોઠો : (1) ગ્રાફ નં 1 & 4**

| અવ. નંબર | બેઇઝ પ્રવાહ $I_b$ = ___μA | | | બેઇઝ પ્રવાહ $I_b$ = ___μA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V_{CE}$ Volt | $I_C$ mA | $V_{BE}$ Volt | $V_{CE}$ Volt | $I_C$ mA | $V_{BE}$ Volt |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |

**અવલોકન કોઠો : (2) ગ્રાફ નં 2 & 3**

| અવ. નંબર | $V_{CE}$ = ____Volt | | | $V_{CE}$ = ____Volt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I_b$ μA | $I_C$ mA | $V_{BE}$ Volt | $I_b$ μA | $I_C$ mA | $V_{BE}$ Volt |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |

h – પ્રાચલો:

પરિણામ :

(1) $h_{oe} = \frac{\Delta I_c}{\Delta V_{ce}}$ Mho

(2) $h_{fe} = \frac{I_{c2} - I_{c1}}{I_{b2} - I_{b1}}$

(3) $h_{ie} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_b \times 10^{-3}}$ Ohm

(4) $h_{re} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta V_{ce}}$

**ગણતરી:**

## B - 4 h – પ્રાચલો

**હેતુ** : સામાન્ય ઉત્સર્જક ટ્રાન્સઝીસ્ટરની લાક્ષણીકતાઓ પરથી h – પ્રાચલો નક્કી કરવા.

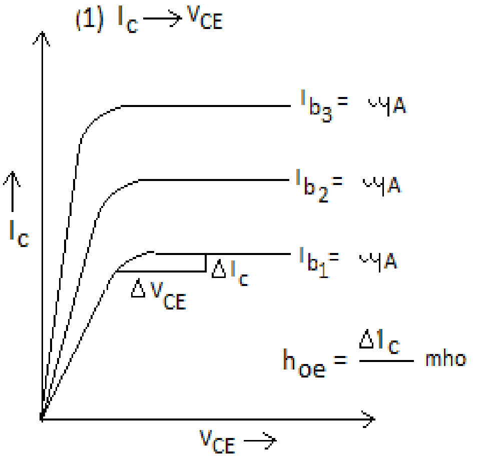
**સાધન** : પરિપથ, વોલ્ટમીટર, એમીટર, બેટરી વગેરે

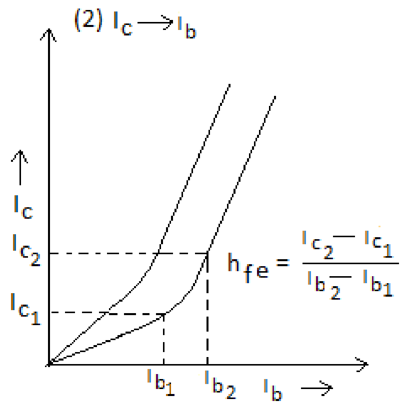
**પ્રયોગ પદ્ધતિ** : આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે PNP ટ્રાન્સઝીસ્ટર માટે વિદ્યુત પરિપથ જોડાણ કરો. ઈનપુટ વિભાગ ફોરવર્ડ બયાસમાં જોડાણ કરવાનું હોઈ બેટરી $B_1$ મૂલ્ય ઓછુ અને આઉટપુટ વિભાગ રીવર્સ જોડાણ ધરાવતું હોઈ બેટરી $B_2$ નું મૂલ્ય મોટું લો.

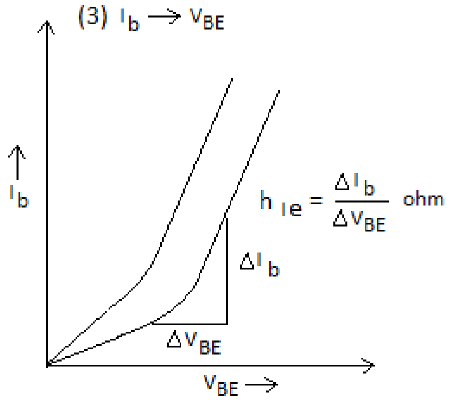
બેઝપ્રવાહ $I_b$ નું મૂલ્ય 200 μA ગોઠવો. તથા કલેકટર વોલ્ટટેજ $V_C$ નું મૂલ્ય 1 વોલ્ટના ક્રમમાં વધારતા જાઓ. અને $I_C$ નું મૂલ્ય નોધો. તથા $I_C \rightarrow V_C$ નો આલેખ દોરો.

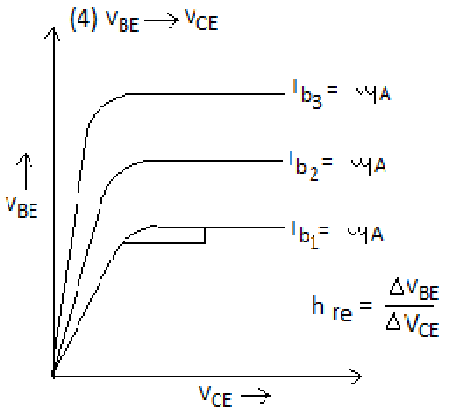
$V_{CE}$ નું મૂલ્ય અચળ રાખી , $V_{BE}$ તથા $I_b$ ના મુલ્યો નોધો. અને $I_b \rightarrow V_{BE}$ નો આલેખ દોરો.

**આલેખ:**



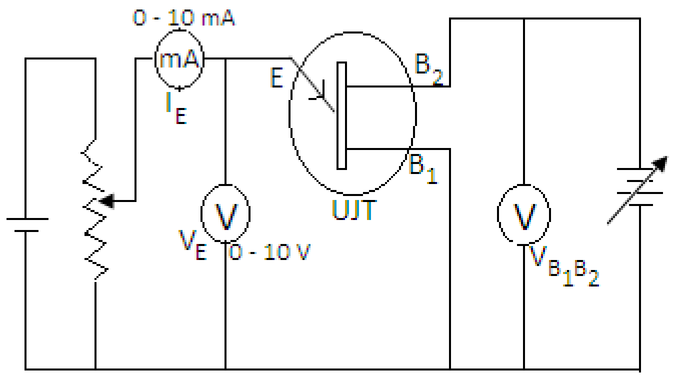




Remarks: Teacher's Signature

**પરિપથ :–**




**સરકીટ પરિચય :–**

UJT = Uni Junction Trasister

**અવલોકન કોઠો :–**

| $V_{B_1B_2}$ = 2.0 V | | $V_{B_1B_2}$ = 2.5 V | | $V_{B_1B_2}$ = 3.0 V | |
|---|---|---|---|---|---|
| $I_E$ mA | $V_E$ Volt | $I_E$ mA | $V_E$ Volt | $I_E$ mA | $V_E$ Volt |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

# B-5 UJT

***હેતુ :–*** UJT ની લાક્ષણિકતાનો અભ્યાસ કરવો.

***સાધનો :–*** વિજ પરિપથનું બોર્ડ, મીલી એમીટર, વોલ્ટમીટર, બેટરી વગેરે.

***પ્રયોગ પધ્ધતિ :–***

(૧) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે પરિપથનું જોડાણ કરો.

(૨) $V_{B_1B_2}$ વોલ્ટેજ અચળ રાખો.

(૩) $I_E$ નું મૂલ્ય વધારતાં જઈ $V_E$ નું મૂલ્ય નોંધો. $I_E$ નું મૂલ્ય વધારતાં કોઈ એક બિંદુએ $V_E$ નું મૂલ્ય મહત્તમ થશે તે નોંધો. $V_E$ નું મૂલ્ય મહત્તમ થઈ અચાનક ઘટશે આ બાબત આલેખમાં ડોટેડ લાઈન દ્વારા દર્શાવેલ છે.

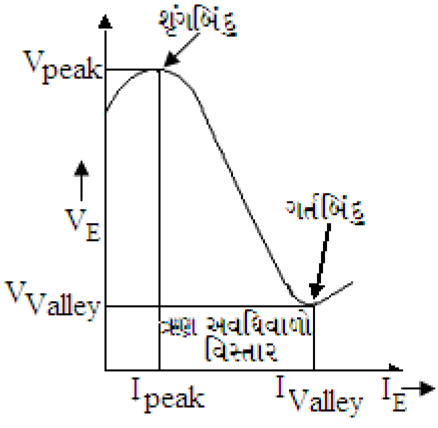
(૪) ટોંચનું મૂલ્ય પીક વોલ્ટેજ તથા ગર્તનું મૂલ્ય વેલી વોલ્ટેજ તરીકે ઓળખાય છે.

(૫) $V_{B_1B_2}$ નાં અન્ય મૂલ્ય અચળ લઈ પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરો.

(૬) $I_E \rightarrow V_E$ નો આલેખ દોરો.

$I_E \rightarrow V_E$ નો આલેખ

આલેખ




Graph on page No:

Remarks:-

Teacher’s Signature

**અવલોકન કોઠો :–**

| અવલોકન ક્રમાંક | પ્રવાહી માધ્યમની જાડાઈ t cm. | ખાલીપાત્ર માટે ફોટોસેલથી મળતું માઈક્રો એમીટરનું અવલોકન $\theta_0$ $\mu A$ | પ્રવાહી માધ્યમમાં થઈને ફોટોસેલ ઉપર આપાત થતા પ્રકાશથી મળતું માઈક્રો એમીટરન અવલોકન $\theta$ $\mu A$ | $\frac{\theta_0}{\theta}$ | $log\ \frac{\theta_0}{\theta}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 0.5 | | | | |
| 2. | 1.0 | | | | |
| 3. | 1.5 | | | | |
| 4. | 2.0 | | | | |
| 5. | 2.5 | | | | |
| 6. | 3.0 | | | | |

**ગણતરી માટેનું સૂત્ર :–** ઢાળ = $\frac{AB}{BC} = \frac{a}{2.3026}$ જ્યાં a = શોષણ અચળાંક છે.

$$\therefore a = 2.3026\ \frac{AB}{BC}$$ Per cm.

**ગણતરી :–**

# C-1 ફોટોવોલ્ટીય સેલથી પ્રવાહીનો શોષણાંક

***પ્રયોગ :–*** ફોટોવોલ્ટીય સેલથી પ્રવાહીનો શોષણાંક શોધવો.

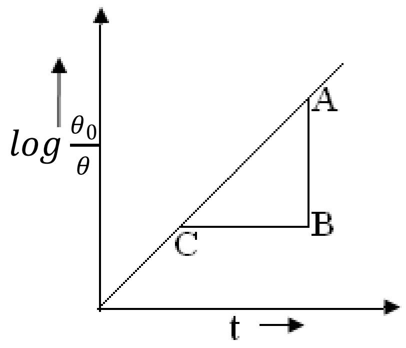
***સાધનો :–*** ફોટોવોલ્ટીય સેલ, બેટરી, માઈક્રો એમીટર, સાદો બલ્બ, ફીલ્ટર, બર્હિગોળલેન્સ, પ્રવાહી ભરેલ કાચનું વાસણ.

***પ્રયોગ પધ્ધતિ :–*** ૧. આપેલા સાધનો પ્રમાણે સાધનોની ગોઠવણી કરીને જરૂરી વીજપથ તૈયાર કરો.

૨. પ્રવાહી ભરવાના પાત્રને ખાલી રાખી બર્હિગોળ લેન્સની નીચે ગોઠવો. લેમ્પ ચાલુ કરી ફોટોસેલ ઉપર પ્રકાશ આપાત કરી માઈક્રો એમીટર ઉપરનું અવલોકન $\theta_0$ નોંધો.

૩. હવે કાચના પાત્રમાં t ઉંડાઈ જેટલું પ્રવાહી ભરો. અને વાસણને તેની મૂળ જગ્યાએ મૂકી પહેલાંની માફક ફોટોસેલ ઉપર પ્રકાશ આપાત કરી માઈક્રો એમીટર પરનું અવલોકન $\theta$ નોંધો. જે $\theta_0$ કરતાં ઓછું હશે. જુદી જુદી પાંચ પ્રવાહીની જાડાઈ t માટે ઉપર પ્રમાણે પુનરાવર્તન કરો. તદઅનુરૂપ આવર્તન $\theta$ નોંધો. દરેક વખતનાં અવલોકનો અવલોકન કોઠામાં નોંધો.

૪. અવલોકન કોઠા પરથી $log\,\frac{\theta_0}{\theta} \rightarrow$ t નો આલેખ દોરો.




ઢાળ $= \frac{AB}{BC} =$

***પરિણામ :–*** પ્રવાહીનો શોષણાંક a = _______ per cm.

***ગ્રાફ પેઈજ નં :–*** ______

Remarks: -

Teacher's Signature

***અવલોકન નોંધ :–***

૧. પ્રવેગક વિભવ  V = 100  KV

૨.  કેમેરાની લંબાઈ  L = 60  cm.

૩. ઈલે. કિરણાવલીની તરંગ લંબાઈ $\lambda$ = 0.0387 $A^0$

૪. ટ્રાવેલીંગ માઈક્રોસ્કોપની લઘુતમ માપ શક્તિ = $\frac{\text{મુખ્ય સ્કેલના બે કાપા વચ્ચેનું અંતર}}{\text{ગૌણ સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$ = ________ = ________ સેમી.

***અવલોકન કોઠો.***

| વલયોનો ક્રમ | ટ્રાવેલીંગ માઈક્રોસ્કોપના અવલોકન | | વલયોના વ્યાસ D =$X_1$~$X_2$ | આંતર સમતલ અંતરાલ $d = \frac{2\lambda L}{D}$ $A^0$ | $d^2$ | N | $a^2 = Nd^2$ | (h,k,l) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ડા.બા. $X_1$ cm. | જ. બા. $X_2$ cm. | | | | | | |
| 3 | | | | | | 3 | | |
| 4 | | | | | | 4 | | |
| 5 | | | | | | 8 | | |
| 6 | | | | | | 11 | | |
| 7 | | | | | | 12 | | |
| 8 | | | | | | 16 | | |
| 9 | | | | | | 19 | | |

***ગણતરી***

સરેરાશ $a^2$ =

લેટીક અચળાંક  a =

Date: 

# C-2 ઈલેટ્રોન વિવર્તન પેટર્ન

હેતુ :– ઈલેટ્રોન વિવર્તન પેટર્નનો અભ્યાસ કરવો અને ઘનનો લેટીસ અચળાંક શોધવો.

સાધનો :– ઈલેટ્રોન વિવર્તન પેટર્ન, ટ્રાવેલીંગ માઈક્રોસ્કોપ, લેન્સ વગેરે.

પ્રયોગ પધ્ધતિ :–

૧. ટ્રાવેલીંગ માઈક્રોસ્કોપની સામે સ્ટેન્ડ પર ઈલેટ્રોન વિવર્તન પેટર્ન ને ગોઠવો.
૨. ટ્રાવેલીંગ માઈક્રોસ્કોપને ડાબી બાજુના નવમા વલય પર ફોકસ કરી અવલોકન નોંધો.
૩. ત્યારબાદ આવતા આઠમા, ........, ત્રીજા વલય પર ક્રોસ વાયર ફોકસ કરીને અવલોકન અવલોકન કોઠામાં નોંધો.
૪. ટ્રાવેલીંગ માઈક્રોસ્કોપને જમણી બાજુના ક્રમિક ત્રીજા, ચોથા, .........., નવમા વલય પર ક્રોસ વાયર ગોઠવીને કરીને અવલોકન અવલોકન કોઠામાં નોંધો.
૫. દરેક વલયનો વ્યાસ $D = x_2 \sim x_1$ શોધો અને અવલોકન કોઠામાં નોંધો.
૬. (h, k, l) પરાવર્તક સમતલો વચ્ચેનો અંતરાલ (d) નીચેના સૂત્રથી ગણો.

$$d = \frac{2\lambda L}{D} \; A^0$$

જ્યાં $\lambda$ = ઈલે. કિરણાવલીની તરંગ લંબાઈ, D = વલયનો વ્યાસ અને

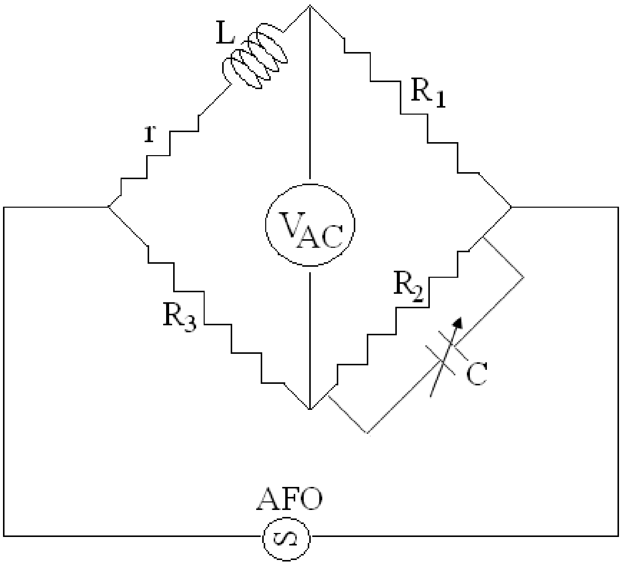
L = કેમેરાની લંબાઈ(ફોટોગ્રાફીક ફિલ્મ અને નમૂના વચ્ચેનું અંતર)

***પરિણામ :–*** લેટીક અચળાંક a = _________ $A^0$

Remarks: -

Teacher’s Signature

**સરકીટ :–**




**સરકીટ પરીચય**

A.F. O. → ઓડિયો ફ્રીકવન્સી ઓસ્સીલેટર
L → ઈન્ડકટર
H. P. → હેડ ફોન
C → વેરીએબલ કેપેસીટર
$L_1$ નો અવરોધ $R_L$ = _____ ohms
$L_2$ નો અવરોધ $R_L$ = _____ ohms
$L_1$ અને $L_2$ શ્રેણી જોડાણ માટે નો અવરોધ = _____ ohms
$L_1$ અને $L_2$ સમાંતર જોડાણ માટનો અવરોધ = _____ ohms

**અવલોકન કોઠો :–**

| સરકીટમાં જોડેલું ગુંચળું | અ.ન. | R1 ઓહમ્સ | R2 ઓહમ્સ | R3 ઓહમ્સ | $r = R_1 - R_L$ ઓહમ્સ | C ફેરેડે | $L=R_1R_2C$ હેન્રી | સરેરાશ L હેન્રી |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_1$ | 1 | 200 | 200 | 200 | | | | |
| | 2 | 300 | 300 | 300 | | | | |
| | 3 | 400 | 400 | 400 | | | | |
| $L_2$ | 1 | 200 | 200 | 200 | | | | |
| | 2 | 300 | 300 | 300 | | | | |
| | 3 | 400 | 400 | 400 | | | | |
| $L_1$ અને $L_2$ શ્રેણી જોડાણ | 1 | 200 | 200 | 200 | | | | |
| | 2 | 300 | 300 | 300 | | | | |
| | 3 | 400 | 400 | 400 | | | | |
| $L_1$ અને $L_2$ સમાંતર જોડાણ | 1 | 200 | 200 | 200 | | | | |
| | 2 | 300 | 300 | 300 | | | | |
| | 3 | 400 | 400 | 400 | | | | |

અવલોકનો ઉપરથી ઈન્ડકટન્સના શ્રેણી જોડાણ અને સમાંતર જોડાણના નિયમો નીચેના સૂત્રથી સાબિત કરો.

૧. શ્રેણી જોડાણ માટે $L = L_1 + L_2$

૨. સમાંતર જોડાણ માટે $L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

**ગણતરી :–**

# C-3 મેકસવેલ બ્રિજ

હેતુ :- મેકસવેલ બ્રિજથી આત્મ પ્રેરણાંક અંક શોધવો. અને ઈન્ડકટન્સના શ્રેણી જોડાણ તેમજ સમાંતર જોડાણના નિયમો સાબિત કરવા.

સાધનો :- A. F. O. , હેડ ફોન, બે ઈન્ડકટર $L_1$, $L_2$, અવરોધ પેટીઓ $R_1$, $R_2$, $R_3$,તથા r વગેરે.

પ્રયોગ પધ્ધતિ :- ૧. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સરકીટ જોડો.

૨. બ્રીજની ચારે શાખાઓમાં ઓહમીક અવરોધ $R_1 = R_2 = R_3 = r$ +ઈન્ડકટરઅવરોધ$R_L$ = 200 ઓહમ્સરાખો.

૩. A. F. O. માં આવૃતિ 1KHz રાખી ચાલુ કરો. અને C ના મૂલ્યમાં ફેરફાર કરીને એવી રીતે ગોઢવો કે જેથી વોલ્ટમીટરમાં ઓછામાં ઓછો વોલ્ટેજ થાય.

૪. આ પ્રમાણે ચાર શાખાઓમાં અનુક્રમે 300, 400, …. ઓહમ્સ અવરોધ રાખી ઉપર પ્રમાણે પ્રયોગ કરી તેનો આત્મપ્રરણાંક $L_l$ શોધો.

૫. બીજા ઈન્ડકટર માટે ઉપર પ્રમાણે પ્રયોગ કરી તેનો આત્મપ્રરણાંક $L_2$ શોધો.

૬. હવે બંને ઈન્ડકટરને અનુક્રમે શ્રેણીમાં અને સમાંતર જોડી તેની કિંમત શોધો.

૭. $L = R_1R_2C$ સૂત્રથી L ગણો.

**ગણતરી :–**

**પરિણામ :–**

Remarks: -

Teacher’s Signature

### ટેબલ નંબર–૧ નો ઉકેલ –

| $X^0$ | sin x | sin2x | cosx | cos2x | f(x) | f(x) sinx | f(x)sin2x | f(x)cos x | f(x)cos2x |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$0^0$** | 0.000 | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 2.34 | 0.000 | 0.000 | 2.340 | 2.340 |
| **$30^0$** | 0.500 | 0.870 | 0.870 | 0.500 | 3.01 | 1.505 | 2.619 | 2.619 | 1.505 |
| **$60^0$** | 0.870 | 0.870 | 0.500 | -0.500 | 3.69 | 3.210 | 3.210 | 1.845 | -1.845 |
| **$90^0$** | 1.000 | 0.000 | 0.000 | -1.000 | 4.15 | 4.150 | 0.000 | 0.000 | -4.150 |
| **$120^0$** | 0.870 | -0.870 | -0.500 | -0.500 | 3.69 | 3.210 | -3.210 | -1.845 | -1.845 |
| **$150^0$** | 0.500 | -0.870 | -0.870 | 0.500 | 2.20 | 1.100 | -1.914 | -1.914 | 10100 |
| **$180^0$** | 0.000 | 0.000 | -1.000 | 1.000 | 0.83 | 0.000 | 0.000 | -0.830 | 0.830 |
| **$210^0$** | -0.500 | 0.870 | -0.870 | 0.500 | 0.51 | -0.255 | 0.444 | -0.444 | 0.255 |
| **$240^0$** | -0.870 | 0.870 | -0.500 | -0.500 | 0.88 | -0.766 | 0.766 | -0.440 | -0.440 |
| **$270^0$** | -1.000 | 0.000 | 0.000 | -1.000 | 1.09 | -1.090 | 0.000 | 0.000 | -1.090 |
| **$300^0$** | -0.870 | -0.870 | 0.500 | -0.500 | 1.19 | -1.035 | -1.035 | 0.595 | -0.595 |
| **$330^0$** | -0.500 | -0.870 | 0.870 | 0.500 | 1.64 | -0.820 | -1.427 | 1.427 | 0.820 |
| **$\Sigma$** | | | | | **25.22** | **9.209** | **-0.547** | **3.353** | **-3.115** |

હવે $a_0 = 2\times$ Mean of f(x) $= 2 \times \frac{25.220}{12} = 4.203$

$a_1 = 2\times$ Mean of f(x) cos x $= 2 \times \frac{3.353}{12} = 0.559$

$a_2 = 2\times$ Mean of f(x) cos 2x $= 2 \times \frac{-3.115}{12} = -\ 0.519$

$b_1 = 2\times$ Mean of f(x) sinx $= 2 \times \frac{9.209}{12} = 1.535$

$b_2 = 2\times$ Mean of f(x) sin2x $= 2 \times \frac{-0.547}{12} = -0.091$

માટે ફુરીયર શ્રેણી

$f(x) = \frac{a_0}{2} + a_1\cos x + a_2\cos 2x +$ ------- $+ b_1\sin x + a_2\sin 2x +$ ------

$f(x) = 2.1015 + 0.559\cos x - 0.519\cos 2x +$ ------- $+ 1.535\sin x - 0.091\sin 2x +$ ------ Ans

### ટેબલ નંબર–૨

| x | $30^0$ | $60^0$ | $90^0$ | $120^0$ | $150^0$ | $180^0$ | $210^0$ | $240^0$ | $270^0$ | $300^0$ | $330^0$ | $360^0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F(x) | 7.976 | 8.026 | 7.204 | 5.676 | 3.674 | 1.764 | 0.552 | 0.262 | 0.904 | 2.492 | 4.736 | 6.824 |

વિધાર્થીઓએ ટેબલ નંબર–૨ માટે ઉપર મુજબ ફુરીયર શ્રેણી જાતે મેળવવી.

# C-4 ફુરીયર પૃથ્થકરણ (Fourier Analysis)

હેતુ :– આપેલ અવલોકનો માટે ફુરીયર શ્રેણી મેળવવી.

કેટલીકવાર વિધેયને સૂત્રના સ્વરૂપમાં આપવામાં આવતું નથી પરંતુ આલેખ કે અનુરૂપ કિંમતના કોઠા સ્વરૂપેઆપવામાં આવે છે. કોઈ વિધેયની ચોકકસ કિંમત અને સ્વતંત્ર ચલની મદદથી વિધેયની ફુરીયર શ્રેણી મેળવવાની પ્રક્રિયાને આવર્તીય(હાર્મોનિક) પૃથ્થકરણ કહે છે. જે માટે ફુરીયર અચળાંકો $a_0$, $a_1$, $a_2$, $b_1$, $b_2$ ના સૂત્રો આપેલા છે.

***નીચેના ટેબલમાં આપેલા વિધેય માટે ફુરીયર શ્રેણી મેળવો.***

***ટેબલ નંબર–૧***

| x | $0^0$ | $30^0$ | $60^0$ | $90^0$ | $120^0$ | $150^0$ | $180^0$ | $210^0$ | $240^0$ | $270^0$ | $300^0$ | $330^0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F(x) | 2.34 | 3.01 | 3.69 | 4.15 | 3.69 | 2.20 | 0.83 | 0.51 | 0.88 | 1.09 | 1.19 | 1.64 |

***ફુરીયર શ્રેણી શોધવાનું સમીકરણ :–***

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + a_1\cos x + a_2\cos 2x + \text{-------} + b_1\sin x + a_2\sin 2x + \text{------}$$

***જયાં ફુરીયર અચળાંકોના સૂત્રો:–***

**(1)** $a_0 = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(x)dx = 2\frac{1}{2\pi-0}\int_0^{2\pi} f(x)dx$ $\left[Mean = \frac{1}{a-b}\int_a^{b2\pi} f(x)dx\right]$

$a_0 = 2\times$ Mean of f(x) $(0, 2\pi)$ માં

**(2)** $a_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(x)\cos nx\,dx = 2\frac{1}{2\pi-0}\int_0^{2\pi} f(x)\cos nx\,dx$

$a_n = 2\times$ Mean of f(x) cos nx $(0, 2\pi)$ માં

**(3)** $b_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(x)\sin nx\,dx = 2\frac{1}{2\pi-0}\int_0^{2\pi} f(x)\sin nx\,dx$

$b_n = 2\times$ Mean of f(x) sin nx $(0, 2\pi)$ માં

જયાં $(a_1\cos x + b_1\sin x)$ ને ફુરીયર શ્રેણીના મૂળભૂત કે પ્રથમ હાર્મોનિક કહેવાય છે.

$(a_2\cos 2x + b_2\sin 2x)$ ને ફુરીયર શ્રેણીના દ્વિતિય હાર્મોનિક કહેવાય છે.

***પરિણામ:***– ટેબલ નંબર–૨ માટે ફુરીયર શ્રેણી

f(x) =

Remarks: -

Teacher’s Signature

| $X^0$ | sin x | sin2x | cosx | cos2x | f(x) | f(x) sinx | f(x)sin2x | f(x)cos x | f(x)cos2x |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| $\Sigma$ | | | | | | | | | |

$a_0 = 2\times$ Mean of f(x) =

$a_1 = 2\times$ Mean of f(x) cos x =

$a_2 = 2\times$ Mean of f(x) cos 2x =

$b_1 = 2\times$ Mean of f(x) sinx =

$b_2 = 2\times$ Mean of f(x) sin2x =

**માટે ફુરીયર શ્રેણી**

$f(x) = \frac{a_0}{2} + a_1\cos x + a_2\cos 2x + \text{-------} + b_1\sin x + a_2\sin 2x + \text{------}$

f(x) = ____+_____cosx – _____cos2x + ------- + ____sinx – ____ sin2x + --

**અવલોકન કોઠી :-**

| અ.નં. | વિગત | અવલોકન |
|---|---|---|
| ૧ | બહિર્ગોળ લેન્સની કેન્દ્રલંબાઇ f | (1)<br>(2)<br>(3)<br>સરેરાશ =_____સે.મી. |
| ૨ | બહિર્ગોળ લેન્સ અને પાણી ના સંયુક્ત લેન્સ ની કેન્દ્રલંબાઇ $F_w$ | (1)<br>(2)<br>(3)<br>સરેરાશ =_____ સે.મી. |
| ૩ | પાણી માટે સપાટ અંતર્ગોળ લેન્સ ની કેન્દ્રલંબાઇ $f_w = \frac{f \times F_w}{f - F_w}$ | $f_w =$ ________ સે.મી. |
| ૪ | બહિર્ગોળ લેન્સ અને પ્રવાહી ના સંયુક્ત લેન્સ ની કેન્દ્રલંબાઇ $F_l$ | (1)<br>(2)<br>(3)<br>સરેરાશ =_____ સે.મી. |
| ૫ | પ્રવાહી માટે સપાટ અંતર્ગોળ લેન્સ ની કેન્દ્રલંબાઇ $f_l = \frac{f \times F_l}{f - F_l}$ | $F_l =$ ________ સે.મી. |
| ૬ | પ્રવાહી નો વક્રિભવનાંક $n_l = [( f_w/f_l) * (n_w-1) ]+1$<br>જ્યાં, $n_w = 1.33$ | |

## ગણતરી

# C - 5 *પ્રવાહી લેન્સ*

**હેતુ :- બહિર્ગોળ લેન્સ અને સપાટ અરીસા ની મદદથી આપેલા પ્રવાહીનો વક્રિભવનાંક શોધવો.**

**સાધનો :-** બહિર્ગોળ લેન્સ, સપાટ અરીસો, પીન, પીન સ્ટેન્ડ, પ્રવાહી, મીટરપટ્ટી.

**પધ્ધતિ :-**

પ્રથમ બહિર્ગોળ લેન્સને સપાટ અરીસા પર મૂકી પીન ની ઉંચાઇ એટલી ગોઠવો કે જેથી લેન્સમાંથી દેખાતા પીનના પ્રતિબિંબ અને પીન વચ્ચેનો દ્રષ્ટિસ્થાનભેદ દૂર થાય. આ સ્થિતિમાં લેન્સનાં ધ્રુવની પીનની ટોચ સુધીનું અંતર માપો. આ અંતર બહિર્ગોળ લેન્સની કેન્દ્રલંબાઇ જેટલું થશે. આ અવલોકન ફરીથી લઇ સરેરાશ કેન્દ્રલંબાઇ f શોધો.

હવે અરીસા પર પ્રવાહીના થોડા ટીપાં લઇ તેના પર બહિર્ગોળ લેન્સ મૂકી, ઉપરની રીત મુજબ દ્રષ્ટિસ્થાનભેદ નાબુદ કરો. સરેરાશ કેન્દ્રલંબાઇ f શોધો.

પ્રવાહી તરીકે પ્રથમ પાણી અને ત્યારબાદ અન્ય આપેલ પ્રવાહીનો ઉપયોગ કરો. અવલોકનો સ્પષ્ટપણે અવલોકન કોઠામાં રજુ કરો.

**પ્રશ્નો :-**

(1) વક્રિભવનાંક એટલે શું?
(2) વક્રિભવન એટલે શું?
(3) વક્રિભવનાંક અને વક્રિભવન વચ્ચે નો તફાવત સ્પષ્ટ કરો.
(4) અહીં રચાતું પ્રતિબિંબ કેવા પ્રકારનું હોય છે? કેમ ?
(5) અહીં સપાટ અરીસા નો ઉપયોગ સમજાવો.
(6) વસ્તુ અને અરીસા વચ્ચેનું અંતર લેન્સની કેન્દ્રલંબાઇ બરાબર છે. સમજાવો.
(7) દ્રષ્ટિસ્થાન ભેદ એટલે શું ? તે ક્યારે દુર થયો કહેવાય ?

Remarks:

Teacher’s Signature

***અવલોકનો :–***

(૧) સ્પેકટ્રોમીટરના સ્કેલની લ.મા.શ. = $\frac{\text{મુખ્ય સ્કેલના એક કાપાનું મૂલ્ય}}{\text{વર્નિયર સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$ = _______ = _______ મિનીટ.

(૨) અસામાન્ય કિરણ માટે :–

લઘુતમ વિચલન સ્થિતિ વખતનું અવલોકન $\theta_1 =$ ______

ટેલિસ્કોપનું સીધું અવલોકન $\theta_2 =$ ______

∴ લઘુતમ વિચલન કોણ $\delta_{ME} = \theta_1 \sim \theta_2 =$ _______

(૩) સામાન્ય કિરણ માટે :–

લઘુતમ વિચલન સ્થિતિ વખતનું અવલોકન $\theta_1' =$ ______

ટેલિસ્કોપનું સીધું અવલોકન $\theta_2' =$ ______

∴ લઘુતમ વિચલન કોણ $\delta_{MO} = \theta_1' \sim \theta_2' =$ _______

નોંધ :– અહી $\delta_{MO} > \delta_{ME}$ થશે. તેથી $\eta_O > \eta_E$ થશે.

**Date:**

# A-1 કેલ્સાઈટ પ્રિઝમ

***હેતુ :–*** આપેલ દ્વિવક્રિભવન કારક કેલ્સાઈટનાં પ્રિઝમ માટે સામાન્ય અને અસામાન્ય કિરણો માટેના વક્રિભવનાંકો નકકી કરવા.

***સાધનો :–*** સ્પેકટ્રોમીટર, કેલ્સાઈટ પ્રિઝમ, સોડિયમ લેમ્પ, સ્પીરીટ લેવલ, મેગ્નીફાયર, વગેરે.

***પ્રયોગ પધ્ધતિ :–***

પ્રથમ નેત્રકાચનો ક્રોસ વાયર સ્પષ્ટ કરો. ત્યાર બાદ ટલિસ્કોપને દૂરની વસ્તુ સામે ગોઠવી દૃષ્ટી સ્થાનફેદ દૂર કરો. ત્યાર બાદ કોલીમીટરની સ્લીટને સોડિયમ લેમ્પના પ્રકાશથી પ્રકાશીત કરી અને ટેલિસ્કોપને સ્લીટ સામે ગોઠવો. હવે કોલીમીટરના સ્ક્રુને ફેરવી એવી રીતે ગોઠવો કે જેથી કોલીમીટરની સ્લીટ સાથે ક્રોસવાયરનો દૃષ્ટીસ્થાન ભેદ દૂર થાય.પ્રિઝમ ટેબલને સ્પિરીટ લેવલથી લેવલીંગ કરો. હવે પ્રિઝમટેબલ ઉપર કેલ્સાઈટ પ્રિઝમ મુકી એવી સ્થિતિમાં ગોઠવો કે જેથી પ્રિઝમની બીજી બાજુએથી જોતાં સ્લિટના બે પ્રતિબિંબ દેખાય. હવે પ્રિઝમટેબલને પરિભ્રમણ આપી પહેલાં સામાન્ય(O- કિરણ) કિરણથી બનતા સ્લિટનાં પ્રતિબિંબને લઘુતમ વિચલન સ્થાન પર લાવી લઘુતમ વિચલન કોણ માપો.

હવે અસામાન્ય ( E- કિરણ ) કિરણથી બનતા સ્લિટનાં પ્રતિબિંબને લઘુતમ વિચલન સ્થાન પર લાવી લઘુતમ વિચલન કોણ માપો. હવે નીચેના સૂત્ર પરથી $\eta_O$ અને $\eta_E$ શોધો.

(૧) $\eta_O = \frac{sin\left(\frac{A+\delta_{MO}}{2}\right)}{sin\frac{A}{2}}$

(૨) $\eta_E = \frac{sin\left(\frac{A+\delta_{ME}}{2}\right)}{sin\frac{A}{2}}$

પરિણામ :–

Remarks:-

Teacher's Signature

**અવલોકનો :–** (૧) સ્પ્રકટ્રોમીટરની લ. મા. શ. = $\frac{\text{મુખ્ય સ્કેલના એક કાપાનું મૂલ્ય}}{\text{વર્નિયર સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$ = _______ = _______ મિનીટ.

(૨) આપેલ પ્રકાશની તરંગ લંબાઈ $\lambda_1 = 5890 \times 10^{-8}$ cm અને $\lambda_2 = 5896 \times 10^{-8}$ cm

$\therefore$ સરેરાશ $\lambda = 5893 \times 10^{-8}$ cm અને $d\lambda = 6 \times 10^{-8}$ cm

**અવલોકન કોઠો :–**

| વર્ણપટ નો ક્રમ n | સ્પ્રકટ્રોમીટરના અવલોકન | | વિવર્તન કોણ $\theta = \frac{\alpha_1 \sim \alpha_2}{2}$ | $\sin\theta$ | ગ્રેટીગ ખંડ e = $\frac{n\lambda}{\sin\theta}$ cm | Cos$\theta$ = sin(90-$\theta$) | સહાયક રંધ્ર (સ્લિટ)ની પહોળાઈ $a$ cm | $b = \frac{a}{cos\theta}$ cm | પ્રાયોગિક વિભેદન શકિત $\frac{nb}{e}$ | સૈધ્ધાંતિક વિભેદન શકિત $\frac{\lambda}{d\lambda}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ડાબા $\alpha_1$ | જબા $\alpha_2$ | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |

ગ્રેટીગ ખંડ e નું સરેરાશ મૂલ્ય =_________

***ગણતરી માટેના સૂત્રો અને ગણતરી :–***

(૧) ગ્રેટીગ ખંડ $e = \frac{n\lambda}{\sin\theta} =$

(૨) $b = \frac{a}{cos\theta} =$

(૩) પ્રાયોગિક વિભેદન શકિત = $\frac{nb}{e}$ =

(૪) સૈધ્ધાંતિક વિભેદન શકિત = $\frac{\lambda}{d\lambda}$ =

**Date:** 

# A-2 *ડિફ્રેકશન ગ્રેટીગની વિભેદન શકિત*

***હેતુ*** *:–* ડિફ્રેકશન ગ્રેટીગની વિભેદન શકિત શોધવી.

***સાધનો*** *:–* ગ્રેટીંગ, સ્પેક્ટ્રોમીટર, પ્રિઝમ, સ્પરિટ લેવલ, સોડિયમ લેમ્પ, સહાયક સ્લીટ, મેગ્નીફાઈગ ગ્લાસ વગેરે.

***પ્રયોગની રીત :–***

સ્પ્રકટ્રોમીટરને સોડિયમ લેમ્પ સામે મૂકી કોલી મીટરની સ્લીટ બરાબર ગોઠવો. કે જેથી પ્રકાશ યોગ્ય રીતે પસાર થાય. ત્યારબાદ પ્રિઝમ ટેબલનું સ્પીરીટ લેવલ વડે લેવલીંગ કરો. પ્રિઝમ ટેબલ ઉપર પ્રિઝમ ગોઠવો. અને સુસ્ટરની રીત વડે સ્પ્રકટ્રોમીટરને સમાંતર કિરણો માટે ગોઠવો.

હવે ગ્રેટીંગને મૂકયા બાદ ટેલીસ્કોપને સીધા અવલોકનથી $90^0$ ઉમેરીને અથવા બાદ કરીને કોલીમીટરને લંબ ગોઠવો. ટેલીસ્કોપને ફોકસ કરીને ગ્રેટીંગને એવીરીતે ગોઠવો કે જેથી સ્લીટનું પરાવર્તીત પ્રતિબિંબ ટેલીસ્કોપના ક્રોસવાયર પર રચાય. આ વખતે ગ્રેટીંગ કોલીમીટરથી $45^0$ ખૂણે હશે. હવે પ્રિઝમ ટેબલને $45^0$ પરિભ્રમણ એવી રીતે આપો કે ગ્રેટીંગ કોલીમીટરને લંબ બને. અહીં પ્રિજમ ટેબલને સ્ક્રુથી સ્થિર કરી દો.

હવે ટેલીસ્કોપને ગ્રેટીંગ સામે લાવી સ્લીટનું સીધું અવલોકન લો. હવે ટેલીસ્કોપને ડાબી બાજુ ફેરવી પ્રથમ અને બીજા ક્રમના વર્ણપટની બે બે રેખાઓ પર ક્રોસ વાયર ગોઠવી અવલોકન નોંધો. આજ રીતે ટેલીસ્કોપને જમણી બાજુ લઈ જઈ ઉપર પ્રમાણે પ્રથમ અને બીજા વર્ણપટનું અવલોકન નોંધો અને તે ઉપરથી $\theta$ શોધો. $e \sin\theta = n\lambda$ સૂત્રથી e ગણો.

હવે આપેલ ઓકઝીલરી સ્લીટને ટેલીસ્કોપના વસ્તુકાચ આગળ જકડી અને ડાબી કે જમણી બાજુના પ્રથમ ક્રમના વર્ણપટ પર લઈ જાઓ. પ્રથમ ઓકઝીલરી સ્લીટને પૂરી ખોલી નાખો. હવે આ સ્લીટની પહોળાઈ ધીમે ધીમે એવી રીતે ઘટાડો કે જેથી પીળી ડબલેટ (બે સ્લીટ) સિંગલ થઈ જાય. આ વખતની સ્લીટની પહોળાઈ નોંધો. તે પ્રમાણે બીજા ક્રમના વર્ણપટ માટે પણ સ્લીટની પહોળાઈ શોધો. $b = \frac{a}{cos\theta}$ સૂત્રથી b તથા ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે e શોધી પ્રાયોગિક વિભેદનશકિત અને સૈધ્ધાંતિક વિભેદનશકિત $\frac{\lambda}{d\lambda}$ પણ ગણતરી કરી શોધો.

***પરિણામ :–***

(૧) સરેરાશ પ્રાયોગિક વિભેદન શકિત = $\frac{nb}{e}$ = ___________

(૨) સૈધ્ધાંતિક વિભેદન શકિત = $\frac{\lambda}{d\lambda}$ = ___________

Remarks:-

Teacher's Signature

**અવલોકન નોંધ :–** (૧) સ્પ્રકટ્રોમીટરની લ. મા. શ. = $\frac{\text{મુખ્ય સ્કેલના એક કાપાનું મૂલ્ય}}{\text{વર્નિયર સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$ = _______ = _______ મિનીટ.

(૨) માઈક્રોસ્કોપની લ. મા. શ. = $\frac{\text{મુખ્ય સ્કેલના એક કાપાનું મૂલ્ય}}{\text{વર્નિયર સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$ =_______ = _______ સેમી.

**અવલોકન કોઠો :–**

| કાળા પટાનો ક્રમાંક n | પ્રકાશ રહિત પટાના ટેલિસ્કોપનાં અવલોકનો | | $\theta = \frac{\alpha - \beta}{2}$ | $\lambda = \frac{a sin\theta}{n}$ cm | સરેરાશ $\lambda$ cm |
|---|---|---|---|---|---|
| | જમણી બાજુ $\alpha$ | ડાબી બાજુ $\beta$ | | | |
| પહેલો કાળો પટો n = 1 | $\alpha_1$ = | $\beta_1$= | $\theta_1$ = | $\lambda_1$ = | |
| બીજો કાળો પટો n = 2 | $\alpha_2$= | $\beta_2$= | $\theta_2$ = | $\lambda_2$ = | |
| ત્રીજો કાળો પટો n = 3 | $\alpha_3$= | $\beta_3$= | $\theta_3$ = | $\lambda_3$ = | |

**સ્લીટની પહોળાઈ $a$ શોધવા માટે :–**

સ્લીટના એક છેડા પરનું માઈક્રોસ્કોપનું અવલોકન $a_1$ = _____ cm

સ્લીટના એક છેડા પરનું માઈક્રોસ્કોપનું અવલોકન $a_2$ = _____ cm

∴ સ્લીટની પહોળાઈ $a = a_1 - a_2$ = _______ cm

**ગણતરી માટેનું સૂત્ર અને ગણતરી :–**

એક રંગી પ્રકાશની તરંગલંબાઈ $\lambda = \frac{a sin\theta}{n}$ cm

∴ $\lambda_1$ =

∴ $\lambda_2$ =

∴ $\lambda_3$ =

સરેરાશ તરંગલંબાઈ $\lambda = \frac{\lambda_1+\lambda_2+\lambda_3}{3}$ =

# A-3 એક સ્લીટ વડે વિવર્તન

***હેતુ :–*** એક સ્લીટના વિવર્તનથી તરંગ લંબાઈ શોધવી.

***સાધનો :–*** સ્પેક્ટ્રોમીટર, સ્લિટ, સોડીયમ લેમ્પ.

***પ્રયોગની રીત :–***

(૧) સુસ્ટરની રીત વડે સ્પેક્ટ્રોમીટરના કોલીમીટર તથા ટેલીસ્કોપને સમાંતર કિરણો માટે ફોકસ કરો. સ્પેક્ટ્રોમીટરના પ્રિઝમ ટેબલને સમક્ષિતિજ બનાવો. ટેલિસ્કોપના છેદ તારને બરાબર ફોકસ કરો. (૨) સ્પેક્ટ્રોમીટરની સ્લિટને સોડિયમ લેમ્પ પ્રકાશીત કરો. ત્યારબાદ સ્પેક્ટ્રોમીટરના પ્રિઝમ ટેબલ પર આવેલી સ્લિટ ગોઠવો. હવે ટેલીસ્કોપમાંથી જોતાં તેમાં ક્રમિક પ્રકાશીત અને પ્રકાશ રહિત સમાંતર પટા દેખાશે. હવે સ્લિટને આઘી પાછી ખસેડીને તથા તેને સહેજ પહોળી કે સાંકડી કરીને શકય તેટલા સ્પષ્ટ પટાઓ મેળવો. (૩) હવે મધ્યવર્તી પ્રકાશ પટાની જમણી બાજુ પરના અનુક્રમે પહેલાં, બીજા અને ત્રીજા પ્રકાશ રહિત પટા ઉપર ટેલીસ્કોપનો ઉર્ધ્વ છેદ તાર રહે તેમ ટેલીસ્કોપને ગોઠવીને તેના અવલોકનો $\alpha$ નોંધો.

ત્યારબાદ મધ્યવર્તી પ્રકાશિત પટાની ડાબી બાજુ પરના અનુક્રમ પહેલા, બીજા અને ત્રીજા પ્રકાશ રહિત પટા ઉપર ટેલીસ્કોપનો ઉર્ધ્વ છેદ તાર રહે તેમ ટેલીસ્કોપને ગોઠવીને ટેલીસ્કોપના વર્નીયરના અવલોકનો $\beta$ નોંધો.(૪) વિવર્તન કોણ $\theta$ શોધો.(૫) હવે માઈક્રોસ્કોપની મદદથી સ્લિટની પહોળાઈ $a$ માપો.

***પરિણામ :–***

એક રંગી પ્રકાશની તરંગલંબાઈ $\lambda$ = ___________ cm.

Remarks:-

Teacher's Signature

**અવલોકન કોઠો :** $\pi = 3.14$ લો. (રેડીયનમાં ગણતરી કરો.) $k$ ની ગણતરી માટે $ka$ ની ધન કિંમત લો.

| Sr. No. | $ka$ | $ka$ | $\frac{ka}{2}$ | $\lvert\sin(ka/2)\rvert$ | $\cos(ka/2)$ | $w = A\lvert\sin(ka/2)\rvert = 4.27\lvert\sin(ka/2)\rvert \times 10^{13}$ | $V_g = Bcos(ka/2) = 9\times \cos(ka/2) \times 10^5$ | $k = \frac{ka}{a} = ka/4.22 \times 10^8$ | $V_p = \frac{w}{k} \times 10^5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -1.0 $\pi$ | | | | | | | | |
| 2 | -0.8 $\pi$ | | | | | | | | |
| 3 | -0.6 $\pi$ | | | | | | | | |
| 4 | -0.4 $\pi$ | | | | | | | | |
| 5 | -0.2 $\pi$ | | | | | | | | |
| 6 | 0.0 $\pi$ | | | | | | | | |
| 7 | 0.2 $\pi$ | | | | | | | | |
| 8 | 0.4 $\pi$ | | | | | | | | |
| 9 | 0.6 $\pi$ | | | | | | | | |
| 10 | 0.8 $\pi$ | | | | | | | | |
| 11 | 1.0 $\pi$ | | | | | | | | |
| 12 | 1.2 $\pi$ | | | | | | | | |
| 13 | 1.4 $\pi$ | | | | | | | | |
| 14 | 1.6 $\pi$ | | | | | | | | |
| 15 | 1.8 $\pi$ | | | | | | | | |
| 16 | 2.0 $\pi$ | | | | | | | | |

**ગણતરી :–**

(1) ફોનોનનો વિભાજન સબંધ $w = A|sin(ka/2)|$ જ્યાં $A = 2\left(\frac{f}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$ ………… (1)

(2) સમૂહ વેગ $v_g = Bcos(ka/2)$ જ્યાં $B = \left(\frac{f}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$ a … … . . … … … (2)

(3) કળા વેગ $v_p = \frac{w}{k}$ … … … … … … … … … … .. (3)

## A-4 એક પારિમાણિક પરમાણું માટે ફોનોનનો વિભાજન સબંધ

***હેતુ :–*** કેલ્કયુલેટરની મદદથી એક પારિમાણિક પરમાણું શૃંખલા માટે ફોનોનના વિભાજન સબંધનો અભ્યાસ કરવો.

**Theory:-**

ઘન અવસ્થા ભૌતિકશાસ્ત્રમાં તમે ફોનોનના એક પારિમાણિક પરમાણું શૃંખલાના દોલનોનો અભ્યાસ કરેલો છે તે મુજબ ફોનોનનો વિભાજન સબંધ, સમૂહ વેગ અને કળા વેગના સૂત્રો નીચે મુજબ છે.

(1) ફોનોનનો વિભાજન સબંધ $w = 2\left(\frac{f}{m}\right)^{\frac{1}{2}} |sin(ka/2)|$

$$w = A|sin(ka/2)| \qquad \text{જ્યાં } A = 2\left(\frac{f}{m}\right)^{\frac{1}{2}} \quad ........... (1)$$

(2) સમૂહ વેગ $v_g = \frac{dw}{dk} = \left(\frac{f}{m}\right)^{\frac{1}{2}} a\, cos(ka/2)$

$$v_g = Bcos(ka/2) \quad \text{જ્યાં } B = \left(\frac{f}{m}\right)^{\frac{1}{2}} \text{a} \quad ...\,...\,..\,...\,...\,... (2)$$

(3) કળા વેગ $v_p = \frac{2}{k}\left(\frac{f}{m}\right)^{\frac{1}{2}} |sin(ka/2)|$

$$v_p = \frac{w}{k} \qquad ...\,...\,...\,...\,...\,...\,...\,...\,...\,.. (3)$$

***ગણતરી :–***

એક પારિમાણિક સુરેખ શૃંખલા માટે એકમ સેલ 'a' ની લંબાઈ એટલે કે લેટીસનું પુંનરાવર્તન અંતર છે. તેથી 'a' અચળ રહે છે તેને લેટીસ અચળાંક કહે છે. તેથી પ્રથમ બ્રિયવાન ઝોન માટેની રેંજ $-\frac{\pi}{a} \le k \le \frac{\pi}{a} = -\pi \le ka \le \pi$. તેથી $\pi$ ના ગુણાંકમાં $ka$ ને બદલી ને સમીકરણ (1), (2), (3) નો ઉપયોગ કરીને ફોનોનનો વિભાજન સબંધ, સમૂહ વેગ અને કળા વેગની ગણતરી કરવામાં આવે છે.

ઉદાહરણ રૂપે સોડીયમ (Na) પરમાણું ના એક પારિમાણિક શૃંખલા માટે

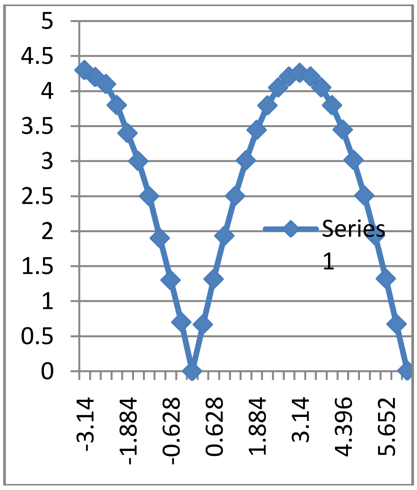
લેટીસ અચળાંક $a = 4.22 \times 10^{-8}$ cm.

પરમાણુ દળ $m = 23 \times 1.67 \times 10^{-24}$ gm $= 38.41 \times 10^{-24}$ gm.

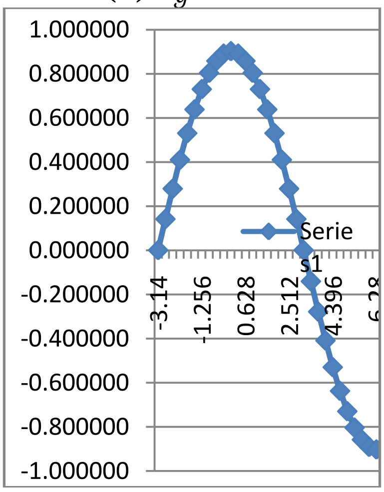
સંગત બળ અચળાંક $f = 1.75 \times 10^{4}$ ડાઈન/સેમી.

અવલોકન કોઠા પરથી (1) $w \to ka$ (2) $v_g \to ka$ (3) $v_p \to ka$ ના ગ્રાફ દોરો. જે નીચે મુજબના હશે.

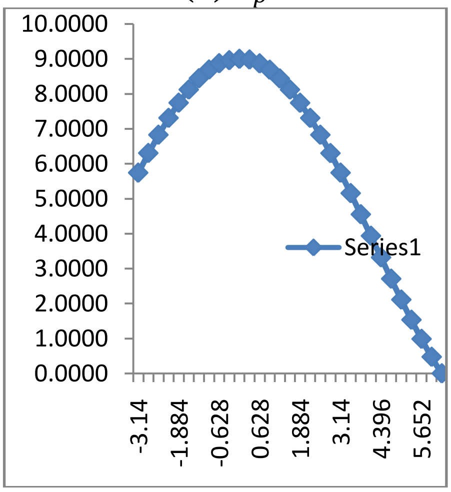
(1) $w \to ka$




(2) $v_g \to ka$



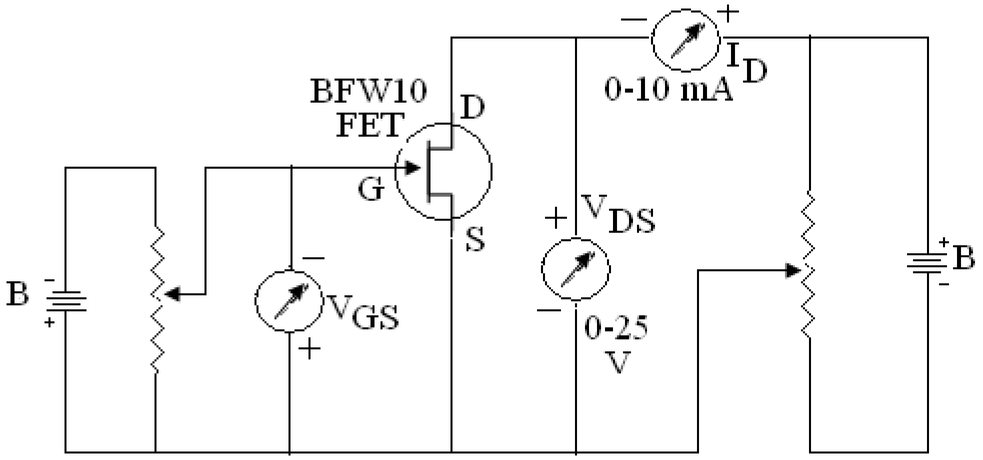

(3) $v_p \to ka$




Remarks:

Teacher's Signature

સરકીટ :–




અવલોકન કોઠો – ૧ :– ડ્રેઈન લાક્ષણિકતા

| $V_{DS}$ વોલ્ટ | $V_{GS}$ = - 0.6 વોલ્ટ | $V_{GS}$ = - 0.8 વોલ્ટ | $V_{GS}$ = - 1.0 વોલ્ટ |
|---|---|---|---|
| | $I_D$ mA | $I_D$ mA | $I_D$ mA |
| 0.0 | | | |
| 0.1 | | | |
| 0.2 | | | |
| 0.3 | | | |
| 0.4 | | | |
| 0.5 | | | |
| 0.6 | | | |
| 0.8 | | | |
| 1.0 | | | |
| 1.5 | | | |
| 2.0 | | | |
| 2.5 | | | |
| 3.0 | | | |

અવલોકન કોઠો – ૨ :– ટ્રાન્સકન્ડકટન્સ લાક્ષણિકતા $V_{DS}$ = 3V અચળ રાખો.

| $V_{GS}$ વોલ્ટ | $I_D$ mA |
|---|---|
| 0.0 | |
| 0.1 | |
| 0.2 | |
| 0.4 | |
| 0.6 | |
| 0.8 | |
| 1.0 | |
| 1.2 | |
| 1.4 | |
| 1.6 | |
| 1.8 | |
| 2.0 | |

# B – 1 FET

***હેતુ :–*** ફીલ્ડ ઈફેકટ ટ્રાન્ઝીસ્ટર (FET) ની લાક્ષણિકતા નો અભ્યાસ કરવો.

***સાધનો :–*** FET BFW 10, 0 – 10 mA મીલી એમીટર, 0 – 25 V D.C. વોલ્ટમીટર, 0 – 3 V D.C. પાવર સપ્લાય, વગેરે.

***પ્રયોગ રીત :–***

***(૧)*** ડ્રેઈન લાક્ષણિકતાઃ

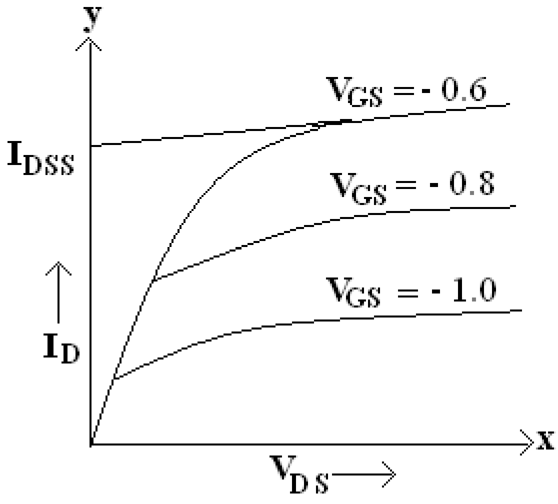
સૌ પ્રથમ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ સરકીટ જોડી શરૂઆતમાં $V_{DS} = 0$ તથા $V_{GS} = 0$ રાખી $I_D$ માપો. હવે $V_{GS} = -0.6$ વોલ્ટ રાખી $V_{DS}$ ના મૂલ્યમાં ક્રમશઃ વધારો કરતા જઈ દરેક વખતે $I_D$ માપો. શરૂઆતમાં $V_{DS}$ ના વધવા સાથે $I_D$ વધે છે. અમુક સમય બાદ તે અચળ બને છે. જેને $V_P$ કહે છે. $V_P$ થી આગળ વીજ દબાણ વધારવામાં આવે તો $I_D$ અચળ રહે છે જેને $I_{DSS}$ કહે છે. FET ને આ રેંજમાં વાપરવામાં આવે છે. હવે $V_{GS} = -0.8$ વોલ્ટ અને $V_{GS} = -1.0$ વોલ્ટ ઉપર મુજબ અવલોકન લો. $V_{DS} \rightarrow I_D$ નો ગ્રાફ દોરો.

***(૨)*** ટ્રાન્સકન્ડકટન્સ લાક્ષણિકતાઃ

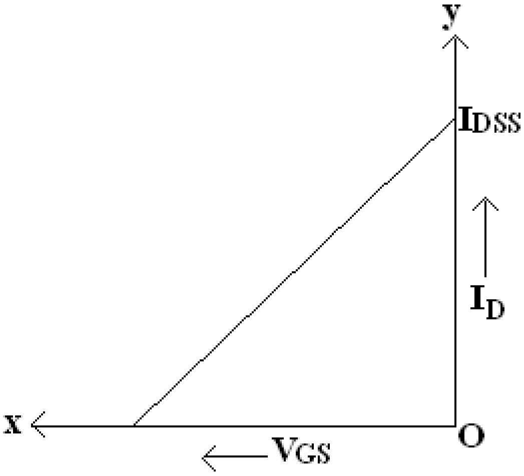
હવે $V_{DS} = 3V$ અચળ રાખો અને $V_{GS}$ નું મૂલ્ય ક્રમશઃ ઘટાડતાં જઈ $I_D$ માપો. $V_{GS}$ ના અમૂક મૂલ્ય માટે $I_D$ શૂન્ય બને છે. અવલોકન કોઠા – ૨ માં અવલોકનો નોંધો. $V_{GS} \rightarrow I_D$ નો ગ્રાફ દોરો.

***આલેખ :–***

***(૧)*** $V_{DS} \rightarrow I_D$ નો ગ્રાફઃ



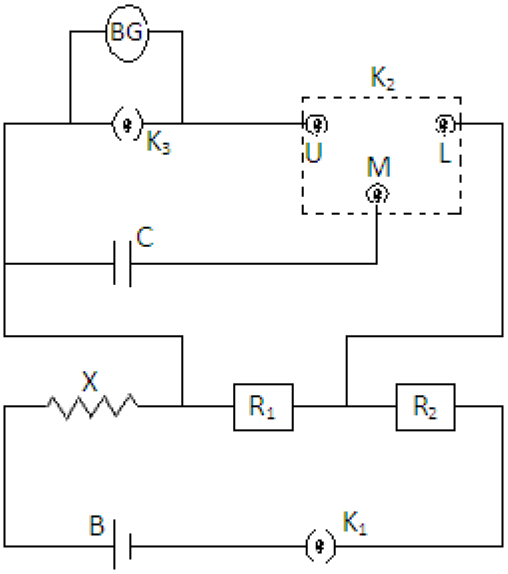

(૨) $V_{GS} \rightarrow I_D$ નો ગ્રાફઃ

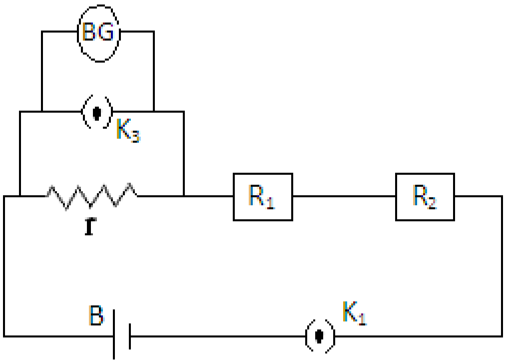



Remarks:

Teacher's Signature

**સરકીટ :–** વિભાગ – ૧ વિભાગ – ૨




**સરકીટ પરિચય :–** BG - બેલેસ્ટીક ગેલ્વેનોમીટર, L – Lower, M – Medal, U – Upper, $K_2$ – રીવર્સીબલ કળ, $K_3$ – સાદી કળ, C – કેપેસીટર, r - લઘુ અવરોધ પેટી, $R_1$, $R_2$ – અવરોધ પેટીઓ, B – બેટરી, $K_1$ - સાદી કળ.

**અવલોકન :–**

૧. ગેલ્વેનોમીટરનો આવર્તકાળ T = ………… Sec.

૨. ગેલ્વેનોમીટરનો અવરોધ G = ………… Ohms

**અવલોકન કોઠો (વિભાગ–૧) :–**

| અ. નં. | $R_1$ Ω | $R_2$ Ω | ગેલ્વેનોમીટરનો થ્રો | | | $\frac{\theta}{R_1}$ | સરેરાશ $\frac{\theta}{R_1}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $\theta_1$ | $\theta_3$ | $\theta = \theta_1\left(\frac{\theta_1}{\theta_3}\right)^{\frac{1}{4}}$ | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

**અવલોકન કોઠો (વિભાગ–૨) :–**

| અ. નં. | લઘુ અવરોધ r Ω | આવર્તન $\delta$ mm | $\frac{r}{\delta}$ | સરેરાશ $\frac{r}{\delta}$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

**ગણતરી :–** વિજ સંગ્રાહકની ક્ષમતા $C = \frac{T}{2\pi G}\left(\frac{\theta}{R_1}\right)\left(\frac{r}{\delta}\right)$

=

=

$\therefore\ C = \qquad \times 10^{-6}$ ફેરાડે

# B-2 વીજ સંગ્રાહકની ક્ષમતા (C by ballistic galvanometer)

હેતુ : વીજ સંગ્રાહકની ક્ષમતાની માપણી.

સાધનો : વીજ સંગ્રાહક, બે અવરોધ પેટી, (0 – 5000 OMS),લઘુ અવરોધ પેટી – ૧, સાદી ચાવી ––૨, બેલેસ્ટીક ગેલ્વેનોમીટર, ચાર્જ–ડીસ્ચાર્જ કી.

પ્રયોગની રીત :

(૧)સરકીટ વિભાગ – ૧માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે વીજ પરીપથનું જોડાણ કરો. (૨) હવે $R_1$+ $R_2$નું મૂલ્ય 5000 ઓમ્સ અને $R_1$ નું મૂલ્ય 1000 ઓમ્સ રાખીને સંગ્રાહક કળ $K_2$ દબાવીને છોડી દેતાં ઉદભવતું ગેલ્વેનોમીટરનું આવર્તન $\theta_1$ નોંધો. તથા તેજ બાજુ પરનું ફરી વખતનું આવર્તન $\theta_3$ નોંધો. અત્રે ગેલ્વેનોમીટરનો અરીસો આંદોલન કરતો હોવાના કારણે કોઈપણ એક બાજુ પરનાં બે ક્રમિક અવલોકનો $\theta_1$ અને $\theta_3$ નોંધો. આમ કરવાને કારણે અવમંદનની અસર નાબુદ કરી શકાય છે. અત્રે અવમંદન રહિત આવર્તન $\theta = \theta_1 \left(\frac{\theta_1}{\theta_3}\right)^{\frac{1}{4}}$ થાય છે. (૩) ત્યારબાદ $R_1$+ $R_2$ નું મૂલ્યહંમેશાં 5000 ઓમ્સ રાખી અવરોધ $R_1$ નાં જુદાં જુદાં મૂલ્યો માટે ગેલ્વેનોમીટરનાં કોઈપણ એક બાજુ પરનાં બે ક્રમિક આવર્તનો $\theta_1$ અને $\theta_3$નોંધો. અત્રે કળ $K_3$ બંધ કરવાથી ગેલ્વેનોમીટરનું અવમંદન કરી શકાય છે. (૪) હવે ગેલ્વેનોમીટરની પ્રવાહ સંવેદિતા માપવા માટે ગેલ્વેનોમીટરને આકૃતિ(૨) માં દશાવ્યા પ્રમાણેનો વીજ પરીપથ જોડો.(૫) ત્યારબાદ $R_1$+ $R_2$નું મૂલ્ય 5000 ઓમ્સ અચળ રાખીલઘુ અવરોધ r નાં જુદાંજુદાં મૂલ્યો માટે ગેલ્વેનોમીટરનું સ્થિત આવર્તન $\delta$ માપો. અવલોકનો સ્પષ્ટપણે રજૂ કરો. (૬) ગેલ્વેનોમીટરનો આર્વતકાળ T માપો.

***પરિણામ :–***

વિજ સંગ્રાહકની ક્ષમતા $C =$ _______ $\times 10^{-6}$ ફેરાડે

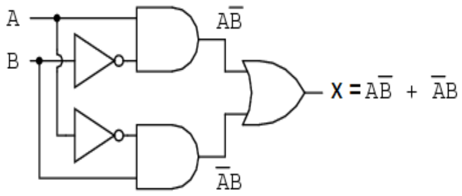
Remarks:-

Teacher’s Signature

નીચેના 0 થી 15 અંકોના ગ્રે–કોડનું Exclusive - OR પ્રક્રિયા કરી બાયનરી કોડમાં રૂપાંતર કરો.

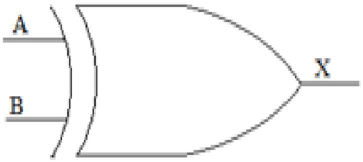
| Number | Gray Code | Binary Code |
|---|---|---|
| 0 | 0000 | |
| 1 | 0001 | |
| 2 | 0011 | |
| 3 | 0010 | |
| 4 | 0110 | |
| 5 | 0111 | |
| 6 | 0101 | |
| 7 | 0100 | |
| 8 | 1100 | |
| 9 | 1101 | |
| 10 | 1111 | |
| 11 | 1110 | |
| 12 | 1010 | |
| 13 | 1011 | |
| 14 | 1001 | |
| 15 | 1000 | |

(1)Circuit: -




$X = A \oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$

(2) **Symbol:-**




**(3) Truth Table:-**

| Inputs A | Inputs B | Output X |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

**Exlusive – OR પ્રક્રિયા:**

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

(8)

(9)

(10)

(11)

(12)

(13)

(14)

(15)

**Date:** 

# B - 3 ગ્રે–કોડનું બાયનરી કોડમાં રૂપાંતરણ

**હેતુ :–** ગ્રે–કોડનું બાયનરી કોડમાં રૂપાંતરણ કરવું.

**સમજૂતી અને પધ્ધતિ :–**

- Gray Code is a form of binary that uses a different method of incrementing from to another. This feature allows a system designer to perform some error checking one number to the next. With Gray Code, only one bit changes state from one position (i.e. if more than one bit changes, the data must be incorrect).

For the conversion between Gray code and Binary code it is necessary to use Exclusive-OR two binary bits. For reference see circuit, circuit symbol and truth table.

The table shows that whenever both inputs are the same logic state, logic 0 is produced at the output. Whenever both the inputs are opposite logic states, logic 1 is produced at the output.

Following procedure along with table shows how to convert Gray code to Binary code.
Suppose we want to convert Gray code number 1110 to Binary code number.

| | Column A | Column B | Column C | Column D |
|---|---|---|---|---|
| Gray section | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Binary section | 1 | | | |

Step 1: The most significant bit (MSB) is the digit on the left. The MSB of both the number system is same.

| | Column A | Column B | Column C | Column D |
|---|---|---|---|---|
| Gray section | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Binary section | 1 | 0 | | |

Step 2: Exclusive – OR the bit in column A of the binary section with the bit in column B of the Gray section. Place the result in column B of the binary section.

| | Column A | Column B | Column C | Column D |
|---|---|---|---|---|
| Gray section | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Binary section | 1 | 0 | 1 | |

Step 3: Exclusive – OR the bit in column B of the binary section with the bit in column C of the Gray section. Place the result in column C of the binary section.

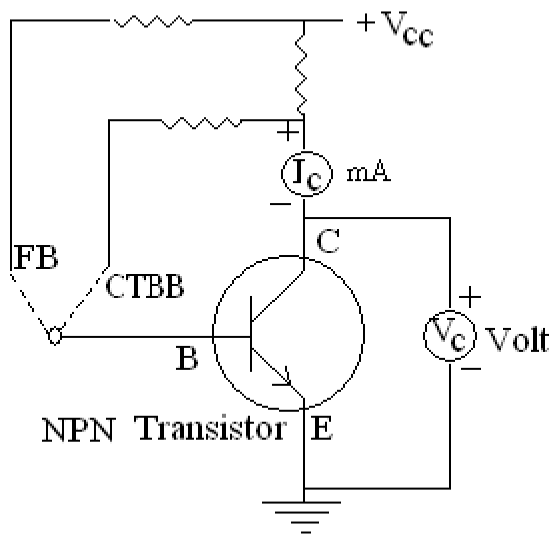
| | Column A | Column B | Column C | Column D |
|---|---|---|---|---|
| Gray section | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Binary section | 1 | 0 | 1 | 1 |

Step 4: Exclusive – OR the bit in column C of the binary section with the bit in column D of the Gray section. Place the result in column D of the binary section. The equivalent binary number 1011 is generated from the Gray code number 1110

Remarks: -

Teacher's Signature

**સરકીટ:–**




સરકીટ પરીચય:–

FB – Fixed Bias
CTBB – Collector to Base Bias
$V_{cc}$ – Collector Supply Voltage
$I_c$ – Collector Current
$V_c$ – Collector (Output) Voltage
B – Base (Green), E – Emitter (Black),
C – Collector (Red)

અવલોકન કોઠો :–

| અવલોકન નંબર | FB | | | CTBB | |
|---|---|---|---|---|---|
| | તાપમાન T $^0$C | $I_c$ mA | $V_c$ Volt | $I_c$ mA | $V_c$ Volt |
| 1 | ઓરડાનું તાપમાન | | | | |
| 2 | 30 | | | | |
| 3 | 35 | | | | |
| 4 | 40 | | | | |
| 5 | 45 | | | | |
| 6 | 50 | | | | |
| 7 | 55 | | | | |

***સૂચના* :–** તાપમાન 55$^0$C થી વધારવું નહીં.

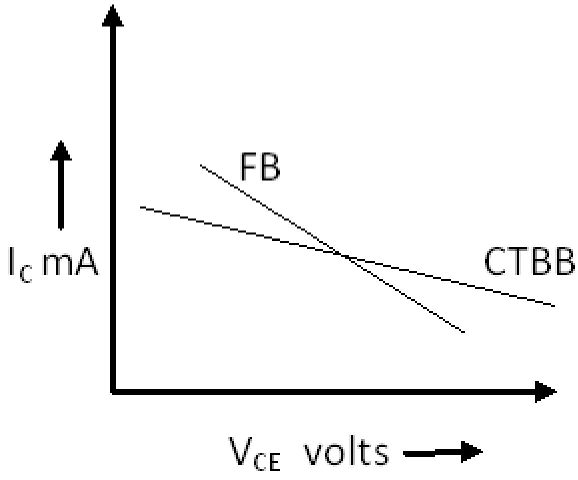
# B-4 FB અને CTBB

***હેતુ:–*** આપેલ ટ્રાન્ઝીસ્ટર માટે FB અને CTBB માટે તાપમાન સાથે કલેકટર પ્રવાહ અને કલેકટર વોલ્ટેજના ફેરફારનો અભ્યાસ કરવો.

***સાધનો :–*** સરકીટ બોર્ડ, વોલ્ટમીટર, મીલી એમ્પીયર મીટર, વગેરે.

***પ્રયોગ પધ્ધતી :–***

1. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સરકીટ જોડો.
2. ટ્રાન્ઝીસ્ટર ટયુબને વોટરબાથમાં મૂકી ગરમ કરો.
3. એકજ તાપમાન માટે પ્રથમ FB માટે અને ત્યાર બાદ CTBB માટે કલેકટર પ્રવાહ $I_C$ અને કલેકટર વોલ્ટેજ $V_{CE}$ માપો.
4. અવલોકનો અવલોકન કોઠામાં નોંધો.
5. FB અને CTBB માટે એકજ આલેખ પત્ર પર IC→ VCE નો આલેખ દોરો.

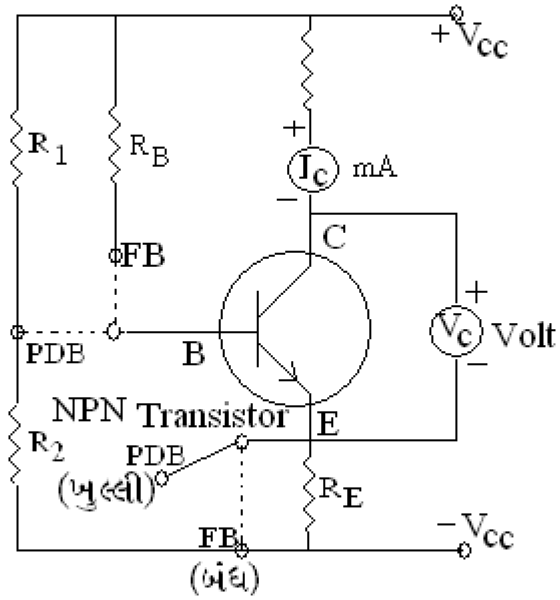



ગ્રાફ પેઈજ નં :–

Remarks: -

Teacher’s Signature

**સરકીટ :–**




**સરકીટ પરિચય :–**

FB – Fixed Bias
PDB – Potential Divider Bias
$V_{cc}$ – Collector Supply Voltage
$I_c$ – Collector Current
$V_c$ – Collector (Output) Voltage
B – Base (Green), E – Emitter (Black),
C – Collector (Red)

**અવલોકન કોઠો :–**

| અવલોકન ક્રમ | તાપમાન $T^0C$ | ફિક્સ બાયસ (FB) | | પોટેંશિયલ ડીવાઈડર બાયસ (PDB) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $I_C$ mA | $V_C$ Volt | $I_C$ mA | $V_C$ Volt |
| 1 | ઓરડાનું તાપમાન | | | | |
| 2 | 35 | | | | |
| 3 | 40 | | | | |
| 4 | 45 | | | | |
| 5 | 50 | | | | |
| 6 | 55 | | | | |

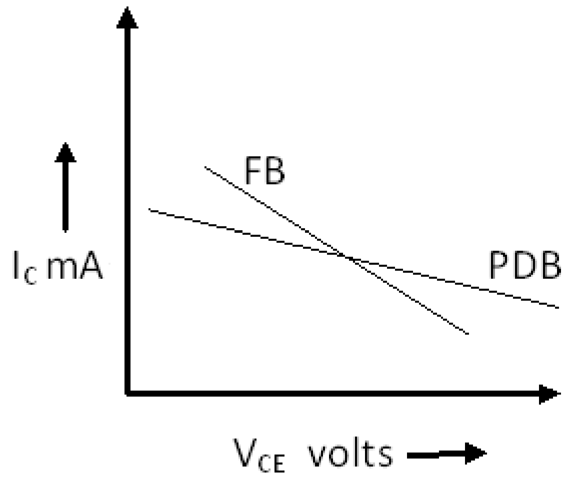
# B-5 FB અને PDB

***હેતુ:–*** આપેલ ટ્રાન્ઝીસ્ટર માટે FB અને PDB માટે તાપમાન સાથે કલેકટર પ્રવાહ અને કલેકટર વોલ્ટેજના ફેરફારનો અભ્યાસ કરવો.

***સાધનો :–*** ટ્રાન્ઝીસ્ટર, સરકીટ બોર્ડ,ડીજીટલ વોલ્ટમીટર, ડીજીટલમીલી એમ્પીયર મીટર, થરમોમીટર વગેરે.

***પ્રયોગ પધ્ધતી :–***

1. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સરકીટ જોડો.
2. ટ્રાન્ઝીસ્ટર ટયુબને વોટરબાથમાં મૂકી ગરમ કરો.
3. એકજ તાપમાન માટે પ્રથમ FB માટે અને ત્યાર બાદ PDB માટે કલેકટર પ્રવાહ અને કલેકટર વોલ્ટેજ માપો.
4. અવલોકનો અવલોકન કોઠામાં નોંધો.
5. FB માટે અને PDB માટે $I_C \rightarrow V_{CE}$ નો ગ્રાફ એકજ ગ્રાફ પેપરમાં દોરો.

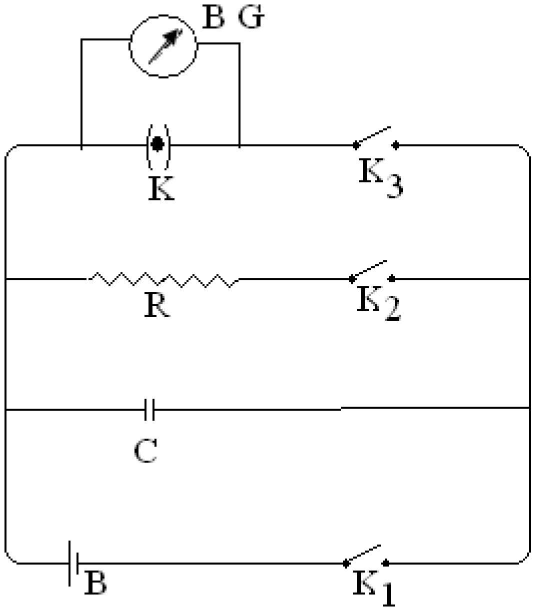



***ગ્રાફ પેઈજ નં :–***

Remarks: -

Teacher’s Signature

**સરકીટ :**




**સરકીટ પરિચય :–** સરકીટ પરિચય :– B G = બેલેસ્ટીક ગેલ્વેનોમીટર, K, $K_1$, $K_2$, $K_3$ = સાદી કળ, R = અવરોધ, C = કેપેસીટર, B = બેટરી.

સૌ પ્રથમ કળ $K_1$ કળને દબાવીને વીજ સંગ્રાહકને ફુલ ચાર્જ કરી (આશરે 10 Sec થી 30 Sec સુધી ) ગેલ્વેનોમીટરનો થ્રો $\theta_1$ અને $\theta_3$ માપો.

$\theta_1$ = ______ mm

અને $\theta_3$ = ______ mm

હવે વીજભાર લીક કરતાં પહેલાંનું ગેલ્વેનોમીટરનું આવર્તન $d_1$ નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી શોધો.

$$d_1 = \theta_1 \left(\frac{\theta_1}{\theta_3}\right)^{\frac{1}{4}}$$

=

∴ વીજભાર લીક કરતાં પહેલાંનું ગેલ્વેનોમીટરનું આવર્તન $d_1$ = _______ mm.

**અવલોકન કોઠો :**

| અ. નં. | વીજ ભાર લીકેજ કયાનો સમય t સેકંડ | ગેલ્વેનોમીટરનો થ્રો | | | $\frac{d_1}{d_2}$ | $\log\frac{d_1}{d_2}$ | ગુરૂ અવરોધ R Ohms | સરેરાશ R Ohms |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $\theta_1$ | $\theta_3$ | $d_2 = \theta_1 \left(\frac{\theta_1}{\theta_3}\right)^{\frac{1}{4}}$ | | | | |
| 1 | 5 | | | | | | | |
| 2 | 10 | | | | | | | |
| 3 | 15 | | | | | | | |
| 4 | 20 | | | | | | | |
| 5 | 25 | | | | | | | |

**ગણતરી :–**

ગુરૂ અવરોધ $R = \frac{t}{2.30 \times C \times \log \frac{d_1}{d_2}}$ જયાં કેપેસીટરની કેપેસીટી C = ………. $\times 10^{-6}$ ફેરેડે

$\therefore R = \frac{1}{2{\cdot}30 \times C} \times$ ઢાળ જયાં ઢાળ $= \frac{AB}{BC}$ = _______

∴ R =

# B-6 લીકેજની રીતથી ગુરૂ અવરોધ

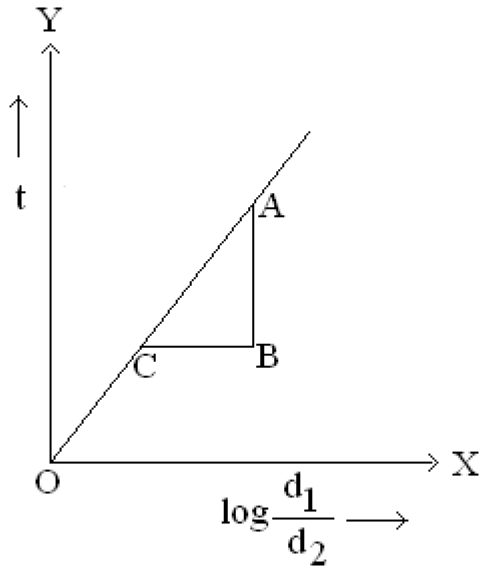
***હેતુ :*** લીકેજની રીતથી ગુરૂ અવરોધનું મૂલ્ય શોધવું.

***સાધનો :*** વીજ કોષ, ગુરૂ અવરોધ – R, વીજ સંગ્રાહક C, બેલેસ્ટીક ગેલ્વેનોમીટર B, G., દાબ કળ $K_1$, $K_2$, $K_3$, સાદી કળ K, લેમ્પ એન્ડ સ્કેલ વગેરે....

***પ્રયોગની રીત :***

કળ $K_1$ કળને દબાવીને વીજ સંગ્રાહકને 10 Sec થી 30 Sec સુધી ફુલ ચાર્જ કરો. (૨) હવે 5, સેકંડ સુધી $K_2$ કળને દબાવીને વીજ ભાર લીકેજ થવા દો. (૩) $K_3$ કળને દબાવીને એક બાજુનું આવર્તન $\theta_1$ તથા ફરીથી તેજ બાજુ આવતું આવર્તન $\theta_3$ નોંધો. તેના પરથી થ્રો $d_1 = \theta_1 \left(\frac{\theta_1}{\theta_3}\right)^{\frac{1}{4}}$ સૂત્રથી ગણો.(૪) આજ પ્રમાણે$K_1$ કળને દબાવીને જુદા જુદા સમય t = 10, 15, 20, 25,…….સેકંડ માટે વીજ ધારને લીકેજ કરી થ્રો $\theta_1$ અને $\theta_3$ નોંધો.

***આલેખ :– પેઈજ નં:–***




***પરિણામ :–*** ગુરૂ અવરોધ R = ________ Ohms

Remarks:-

Teachers Signature

**અવલોકન નોંધઃ–** માઈક્રોસ્કોપની લ. મા. શ. = $\frac{\text{મુખ્ય સ્કેલના એક કાપાનું મૂલ્ય}}{\text{વર્નિયર સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$ =_______ = _______ સેમી.

**અવલોકન કોઠો–૧ :** (Cu ની જાણીતી રેખાની તરંગ લંબાઈ માટે)

| Cu ની રેખાનો ક્રમ | Cu ની જાણીતી રેખાની તરંગ લંબાઈઓ | માઈક્રોસ્કોપનાં અવલોકન |
|---|---|---|
| 1 | $\lambda_1$ = 3307.95 | $m_1$= |
| 2 | $\lambda_0$ = 3800.50 | $m_0$= |
| 3 | $\lambda_2$ =4258.96 | $m_2$= |

**અવલોકન કોઠો–૨ :** (Sr ની અજ્ઞાત રેખાની તરંગ લંબાઈઓ શોધવી)

| Sr ની રેખાનો ક્રમ | માઈક્રોસ્કોપનાં અવલોકન M | તફાવત $m = M - m_0$ | Sr ની તરંગલંબાઈઓ $\lambda = \lambda_0 + bm$ |
|---|---|---|---|
| $Sr_0$ | | | |
| $Sr_1$ | | | |
| $Sr_2$ | | | |
| $Sr_3$ | | | |
| $Sr_4$ | | | |
| $Sr_5$ | | | |

**ગણતરી :–**

(૧)વિભાજન અંક $b = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{m_2 - m_1}$ Au/cm

$\therefore$ b =

(૨) Sr ની તરંગલંબાઈઓ $\lambda = \lambda_0 + bm$

$Sr_0$ માટે λ =

$Sr_1$ માટે λ =

$Sr_2$ માટે λ =

$Sr_3$ માટે λ =

$Sr_4$ માટે λ =

$Sr_5$ માટે λ =

# C – 1 રેખીય વર્ણપટ

***હેતુ :–*** આપેલા રેખીય વર્ણપટની જાણીતી તરંગ લંબાઈની મદદથી અજ્ઞાત તરંગ લંબાઈ શોધવી.

***સાધનો :–*** તત્વોના રેખા વર્ણપટ, ટ્રાવેલીંગ માઈક્રોસ્કોપ.

***પ્રયોગની રીત :–***

(૧) આપેલા વર્ણપટમાં મિશ્ર રેખાઓની તરંગ લંબાઈ અજ્ઞાત છે. જયારે કોપર અને કાર્બન તત્વની જાણીતી તરંગ લંબાઈ અવલોકન કોઠામાં આપેલી છે.

(૨) કોપર (Cu) તત્વની જાણીતી ત્રણ તરંગ લંબાઈ $\lambda_1, \lambda_0, \lambda_2$ જે આપેલ છે. જેમાં $\lambda_0$ તરંગ લંબાઈ પ્રમાણભૂત છે. તેના માટે પ્રથમ ટ્રાવેલીંગ માઈક્રોસ્કોપનાં અવલોકન $m_1$, $m_0$, $m_2$ શોધી અવલોકન બીજા કોઠા – ૧ માં નોંધો.

(૩) આ અવલોકનની મદદથી વિભાજન અંક b ની સૂત્રની થી શોધો.

$$\text{વિભાજન અંક } b = \frac{\lambda_2-\lambda_1}{m_2-m_1} \text{ Au/cm}$$

(૪) માઈક્રોસ્કોપના વચ્ચેના વણપટ સ્ટ્રોનસીયમ (sr) અજ્ઞાત તત્વની રેખાઓ ઉપર પ્રકાશીત કરી રેખાઓ માટેના અવલોકન બીજા કોઠા – ૨ માં નોંધો.

***પરિણામ :–***

$Sr_0$ માટે λ = ______________ Au.

$Sr_1$ માટે λ = ______________ Au.

$Sr_2$ માટે λ = ______________ Au.

$Sr_3$ માટે λ = ______________ Au.

$Sr_4$ માટે λ = ______________ Au.

$Sr_5$ માટે λ = ______________ Au.

Remarks:-

Teacher’s Signature

**અવલોકન કોઠો : ૧**

| અ. નં. | પોલેરોઈડ $P_2$ નું કોણીય સ્થાન | માઈક્રોમીટરનું અવલોકન (પ્રકાશની તિવ્રતા) I |
|---|---|---|
| 1 | $0^0$ | |
| 2 | $10^0$ | |
| 3 | $20^0$ | |
| 4 | $30^0$ | |
| 5 | $40^0$ | |
| 6 | $50^0$ | |
| 7 | $60^0$ | |
| 8 | $70^0$ | |
| 9 | $80^0$ | |
| 10 | $90^0$ | |
| 11 | $100^0$ | |
| 12 | $110^0$ | |
| 13 | $120^0$ | |
| 14 | $130^0$ | |
| 15 | $140^0$ | |
| 16 | $150^0$ | |
| 17 | $160^0$ | |
| 18 | $170^0$ | |
| 19 | $180^0$ | |
| 20 | $190^0$ | |
| 21 | $200^0$ | |
| 22 | $210^0$ | |
| 23 | $220^0$ | |
| 24 | $230^0$ | |
| 25 | $240^0$ | |
| 26 | $250^0$ | |
| 27 | $260^0$ | |
| 28 | $270^0$ | |
| 29 | $280^0$ | |
| 30 | $290^0$ | |
| 31 | $300^0$ | |
| 32 | $310^0$ | |
| 33 | $320^0$ | |
| 34 | $330^0$ | |
| 35 | $340^0$ | |
| 36 | $350^0$ | |

**અવલોકન કોઠો : ૨**

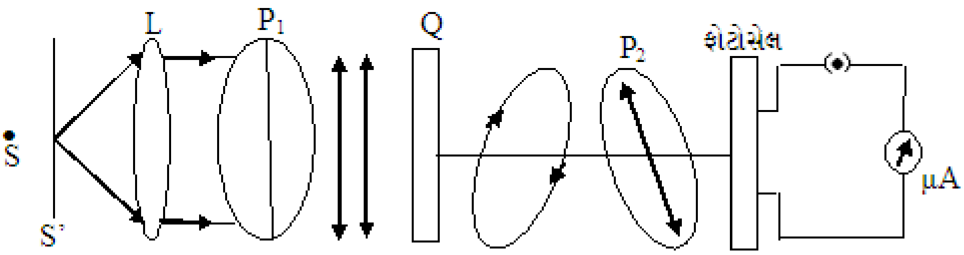
| અ. નં. | AB સંદર્ભ રેખા સાથેનો ખૂણો $\theta$ | $\cos\theta$ | $\cos^2\theta$ | પ્રકાશની તિવ્રતા I |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $0^0$ | | | |
| 2 | $10^0$ | | | |
| 3 | $20^0$ | | | |
| 4 | $30^0$ | | | |
| 5 | $40^0$ | | | |
| 6 | $50^0$ | | | |
| 7 | $60^0$ | | | |
| 8 | $70^0$ | | | |
| 9 | $80^0$ | | | |
| 10 | $90^0$ | | | |

# C-2 ફોટોસેલ વડે લંબવૃત્તિય ધ્રુવિભૂત પ્રકાશનું વિશ્લેષણ

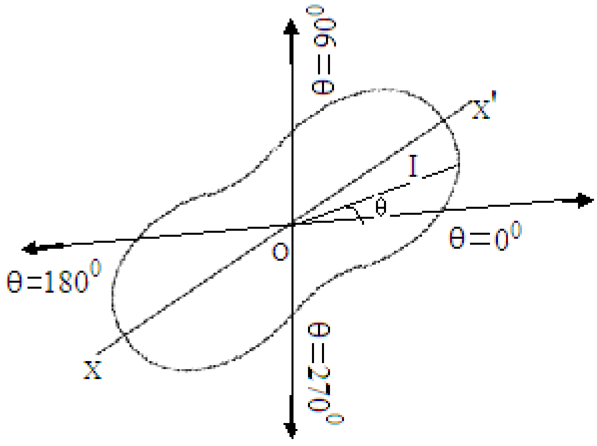
**હેતુ :–** ફોટોસેલ વડે લંબવૃત્તિય ધ્રુવિભૂત પ્રકાશનું વિશ્લેષણ કરવું.

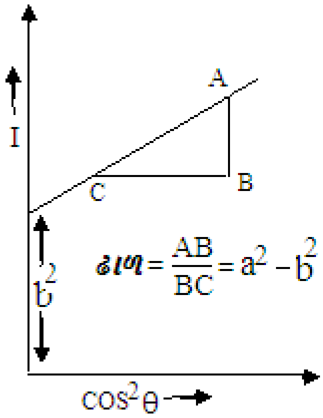
**સાધનો :–** તીવ્ર પ્રકાશ ઉદગમ,બહિર્ગોળ લેન્સ, કવાર્ટર વેવ પ્લેટ, પોલોરાઈઝર,ફોટોસેલ, અને માઈક્રો એમ્પીયર મીટર.

**પ્રયોગની રીત :–**




(૧) પ્રકાશ ઉદગમ ચાલુ કરો.
(૨) પોલેરોઈડ $P_1$ કોઈ એક કોણીય સ્થાન પર રાખો.
(૩) $P_2$ નું કોણીય સ્થાન $\theta = 0^0, 10^0, 20^0, \ldots\ldots 350^0$ રાખી દરેક કોણીય સ્થાનને અનુરૂપ માઈક્રો એમ્પીયર મીટરનું અવલોકન I અવલોકન કોઠા –૧ માં નોંધો.
(૪) અવલોકન કોઠા –૧ પરથી $\theta \rightarrow I$ નો (ધ્રુવિય) આલેખ દોરો. તે ઉપવલય આકારનો મળશે.
(૫) $\theta \rightarrow I$ ના આલેખમાં મૂખ્ય અક્ષ AB દોરો. હવે AB ને સંદર્ભ રેખા તરીકે લઈ $\theta = 0^0, 10^0, 20^0, \ldots\ldots 90^0$ સુધીના કોણીય સ્થાનોને અનુરૂપ I ના મૂલ્યો અવલોકન કોઠા –૨ માં નોંધો.
(૬) અવલોકન કોઠા –૨ પરથી $I \rightarrow \cos^2\theta$ નો આલેખ દોરો.
(૭) આલેખનો ઢાળ = $a^2 - b^2$ અને I અક્ષ પરનો અંતઃખંડ = $b^2$ શોધી a અને b નું મૂલ્ય શોધો. તે પરથી $\frac{a}{b}$ નો ગુણોત્તર શોધો.




**પરિણામ :–** ગુણોત્તર $\frac{a}{b}$ = _______

Remarks:-

Teacher's Signature

**અવલોકન નોંધ:** માઈક્રોસ્કોપની લ. મા. શ. = $\frac{\text{મુખ્ય સ્કેલના એક કાપાનું મૂલ્ય}}{\text{વર્નિયર સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$ =_______ = _______ સેમી.

**અવલોકનો:** (૧) A ના આડા ક્રોસબારની લંબાઈ (1) ______ સેમી, (2) ______ સેમી, (3) ______ સેમી

ક્રોસબારની સરેરાશ લંબાઈ P = ...........સેમી.

(૨) જાળી X ના બે ક્રમિક તાર વચ્ચેનું અંતર (1) ______ સેમી, (2) ______ સેમી, (3) ______ સેમી

સરેરાશ અંતર $d_X$ = ...........મીટર.

(૩) જાળી Y ના બે ક્રમિક તાર વચ્ચેનું અંતર (1) ______ સેમી, (2) ______ સેમી, (3) ______ સેમી

સરેરાશ અંતર $d_Y$ = ...........મીટર.

**અવલોકન કોઠો:**

| અ. નં. | વિવતનનો ક્રમ | જાળી | જાળી અને પ્લેટ વચ્ચેનું અંતર D સેમી | $\lambda = \frac{Pd}{2nD}$ સેમી | સરેરાશ તરંગ લંબાઈ $\lambda$ સેમી |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | X | | | |
| 2 | 2 | | | | |
| 3 | 1 | Y | | | |
| 4 | 2 | | | | |

**ગણતરી :–** સૂત્ર $\lambda = \frac{Pd}{2nD}$ પરથી તરંગ લંબાઈ શોધો.

$\therefore \lambda =$

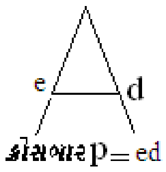
# C – 3 એડસર A પેટન

***હેતુ :–*** એડસર A પેટર્નથી એકરંગી પ્રકાશની તરંગ લંબાઈ λ શોધવી.

***સાધનો :–*** A દોરેલી ફોટોગ્રાફીક પ્લેટ, ટેલીસ્કોપ, તારની જાળી, દોરી, સોડીયમ લેમ્પ, ચલ શુક્ષ્મદર્શક, મીટરપટ્ટી .

***પ્રયોગની રીત*** :–

(૧) પ્રથમ જાળીના બે ક્રમિક ઉભા તાર વચ્ચેનું સરેરાશ અંતર d માપો.




(૨) હવે ફોટોગ્રાફીક પ્લેટ પર દોરેલા A ના આડા ક્રોસકારની લંબાઈ p માપો.

(૩) કાળી ફોટોગ્રાફીક પ્લેટ પર A દોરેલો છે તેને કલેમ્પમાં ઉભી ગોઠવો.

(૪) તેની પાછળ સોડીયમ લેમ્પ તથા આગળ એકાદ મીટર દૂર વાયર ગોઝ મૂકો. જાળીના ઉભા તાર ઉર્ધ્વ સમાંતર રાખો. જાળી પાછળ સમાંતર કિરણો માટે ફોકસ કરેલું ટેલીસ્કોપ ગોઠવો.

(૫) A ની બંન્ને બાજુ વિવર્તન પેટર્ન દેખાશે. પ્રથમ ક્રમ અને બીજો ક્રમ સ્પષ્ટ દેખાશે. હવે ગોઝ અને પ્લેટ વચ્ચેનું અંતર D એટલું રાખો કે જેથી A ના બંને બાજુના પ્રથમ ક્રમનાં વિવર્તન ભુજ ક્રોસબારના મધ્યબિંદુમાંથી પસાર થાય.

(૬) આ સ્થિતિમાં D માપી લો. પ્રથમ ક્રમની ગોઠવણી પાછળની આકતિ –૧ મુજબ દેખાશે.

(૭) આજ પ્રમાણે બીજા ક્રમ માટે D એવું ગોઠવો કે જેથી A ના બંને બાજુના ભુજના બીજા ક્રમનું વિવતન તેના ક્રોસબારના મધ્યબિંદુમાંથી પસાર થાય.ગોઠવણી આકતિ –૨ મુજબ દેખાશે. આ વખતે પણ D માપો.અવલોકન કોઠામાં દશાવ્યા મુજબ નોંધો. બીજી જાળી માટે પ્રયોગ ફરી કરો.

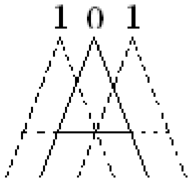


Fig - 1 n =1

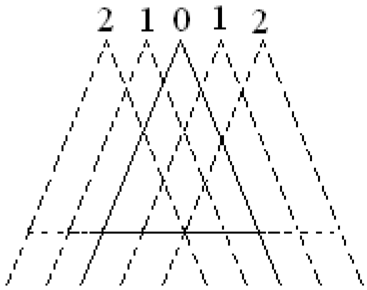


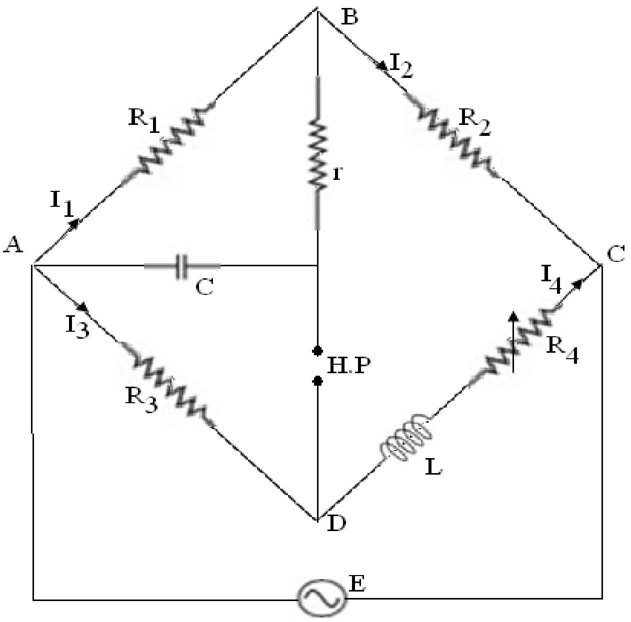
Fig - 2 n =2

***પરિણામ :–*** એકરંગી પ્રકાશની તરંગ લંબાઈ λ = __________ $\times 10^{-8}$ સેમી.

Remarks:

Teacher's Signature

**સરકીટ :–**




**સરકીટ પરિચય:**

$R_1$, $R_2$, $R_3$, $R_4$, r = અવરોધ પેટીઓ, C = કેપેસીટર, L = ઈન્ડકટર (આત્મપ્રેરક), E = A.F.O. (Audio Frequency Oscillator), H. P. = Head Phone.

**અવલોકનો :** C = _____ $\mu F$

| અવલોકન ક્રમાંક | અવરોધ $R_1$ Ohms | અવરોધ $R_2$ Ohms | અવરોધ $R_3$ Ohms | અવરોધ $R_4$ Ohms | અવરોધ r Ohms | $L = C[R_2R_3 + r(R_3 + R_4)]$ હેન્રી | સરેરાશ L હેન્રી |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |

ગણતરી : પ્રયોગ સૂત્ર $L = C[R_2R_3 + r(R_3 + R_4)]$ હેન્રી

# C - 4 એન્ડરસન બ્રિજ

***હેતુ :–*** એન્ડરસન બ્રિજથી આત્મપ્રેરણાંક L શોધવો.

***સાધનો :–*** પ્રેરકત્વ રહીત અવરોધ પેટીઓ (પાંચ) ( 0 –5000 Ohms), કેપેસીટર, હેડફોન, A. F. O., ઈન્ડસ્ટન્સ વગેરે.

***પ્રયોગની રીત :–***

આ બ્રિજમાં ગુંચળાનું પ્રેરકત્વનું મૂલ્ય પ્રમાણભૂત કેપેસીટી અને બ્રિજના ભૂજામાં મૂકેલા અવરોધો દ્વારા શોધવામાં આવે છે. સરકીટ જોડાણ આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કરો. E એ 1000 C/S ની આવૃતિવાળું A. C. ઉદગમસ્થાન છે. $R_1$, $R_2$, $R_3$ અને $R_4$ પ્રેરકત્વરહિત અવરોધો છે. C જાણીતી કેપેસીટી અને r નાનો પરીવર્તી અવરોધ છે.

$R_1$, $R_2$, $R_3$ ને $R_4$ પ્રથમ સરખા ગોઠવી પછી r ને બદલીને સંતુલન પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે. સંતુલન સમયે D અને F વચ્ચે વીજ સ્થિતિમાનનો તફાવત ૦ (શૂન્ય) હોય છે. જેથી વીજ પ્રવાહ વહેતો નથી.

હવે ABC શાખાનો વીજ સ્થિતિમાનનો તફાવત = ADC શાખાનો વીજ સ્થિતિમાનનો તફાવત

$\therefore\ I_1R_1+(I_1 + I_2)R_2 = I_3(R_3+R_4 + j\omega L)$ ……..(1) તેવીજ રીતે બંધ સરકીટ

ABF માં પણ $I_1R_1 - I_2\left(r + \frac{1}{jwc}\right) = 0$ ……..(2)

તે જ રીતે A અને F વચ્ચેનો તફાવત =A અને D વચ્ચેનો તફાવત.

$$\therefore \frac{I_2}{jWc} = I_3R_3 \text{ …………(3)}$$

હવે સમીકરણ (૧) અને (૩) ઉપરથી

$$I_1 (R_1 + R_2) = I_2 \left(\frac{R_3+R_4+j\,\omega_L}{j\,\omega_C R_3} - R_2\right) \text{ ……. (4)}$$

સમીકરણ (૨) અને (૪) ભેગાં કરી કાલ્પનિક અને વાસ્તવિક ભાગોને સરખાવતાં

$$R_4 = \frac{R_3R_2}{R_1} \text{…………(5)} \quad \text{અને}$$

$$L = \frac{CR3(R1r+R2r+R1R2)}{R1} \text{………..(6)}$$

હવે સમીકરણ (૫) અને (૬) ઉપરથી

$$L = C\,( R2R3 + r(R3+R4) \text{………(7)}$$

આ પ્રયોગમાં નીચે પ્રમાણેની સાવચેતી રાખવી જરૂરી છે.

(૧) પ્રથમ L નું આશરે મૂલ્ય જાણી લેવું જરૂરી છે.

(૨) $R_1$, $R_2$ અને $R_3$ લગભગ $L_w$ જેટલા હોવા જોઈએ.

(૩) ગુણાકાર $CR_2R_3 < L$ રહે તેની ચોકસાઈ કરો. જો $CR_2R_3 > L$ હશે તો સમીકરણ– ૭ પ્રમાણે r નું મૂલ્ય ઋણ બનશે. અને સંતુલન પ્રપપ્ત થશે નહીં.

***પરિણામ :–*** આત્મપ્રેરણાંક L = ________ Henry.

Remarks:

Teacher’s Signature

**અવલોકન કોઠો(1.2) :–**

| $x_r$ | $y_r$ | $x_r y_r$ | $x_r^2$ | $a+bx_r$ | $d_r = (a+bx_r) - y_r$ | $d_r^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.1 | 9.98 | | | | | |
| 0.2 | 19.78 | | | | | |
| 0.3 | 31.02 | | | | | |
| 0.4 | 40.00 | | | | | |
| 0.5 | 50.90 | | | | | |
| 0.6 | 59.90 | | | | | |
| 0.7 | 70.02 | | | | | |
| 0.8 | 80.00 | | | | | |
| 0.9 | 91.00 | | | | | |
| 1.0 | 100.00 | | | | | |
| $\sum x_r=$ | $\sum y_r=$ | $\sum x_r y_r=$ | $\sum x_r^2 =$ | $\sum a+bx_r=$ | $\sum d_r=$ | $\sum d_r^2=$ |

ગણતરી :–

(1) $D = n \sum x_r^2 - (\sum x_r)^2$

(2) $a = \dfrac{\sum y_r \sum x_r^2 - \sum x_r \sum x_r y_r}{D}$

(3) $b = \dfrac{n \sum x_r y_r - \sum x_r \sum y_r}{D}$

ચલ રાશિ y તથા સ્વૈર ચલ x વચ્ચે રેખીય સંબંધ

y = a+bx છે. આ સમીકરણમાં a અને b ની કિંમત મૂકતાં

y =______+_______x -------------------- [B]

$r_e = 0.6745 \sqrt{\dfrac{d_r^2}{n-2}}$ જ્યાં n = 10

(4) $P_a = r_e \sqrt{\dfrac{\sum x_r^2}{D}} =$

(5) $P_b = r_e \sqrt{\dfrac{n}{D}} =$

# C – 5 લઘુતમ વર્ગની રીત

***હેતુ:***–લઘુતમ વર્ગની રીત વડે ચલ રાશિ x અનેy વચ્ચે રેખીય સંબંધ સ્થાપિત કરવો.
ચલ રાશિ y અનેસ્વૈર ચલ x વચ્ચે રેખીય સંબંધ $y = a+bx$ --------[A]‘a’ અને ‘b’ ના મૂલ્યો શોધી બેસતા કરો.
x નાં કેટલાક મૂલ્યો માટે તદનુરૂપ yના મૂલ્યો કોઠા (૧.૧) માં દર્શાવેલા છે તેમજ જરૂરી સૂત્રો આપવામાં આવ્યા છે.

કોઠો (૧.૧)

| $x_r$ | $x_1$=0.1 | $x_2$=0.2 | $x_3$=0.3 | $x_4$=0.4 | $x_5$=0.5 | $x_6$=0.6 | $x_7$=0.7 | $x_8$=0.8 | $x_9$=0.9 | $x_{10}$=1.0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_r$ | $y_1$=9.98 | $y_2$=19.78 | $y_3$=31.02 | $y_4$=40 | $y_5$=50.4 | $y_6$=59.9 | $y_7$= 70.02 | $y_8$= 80 | $y_9$ =91 | $y_{10}$=100 |

(I) પ્રાપ્ત માહિતિમાં x નું વ્યાપક મૂલ્ય $x_r$ તથા y નું વ્યાપક મૂલ્ય $y_r$ છે.જયાં r એકથી દસ સુધી બદલાય છે.

પ્રથમ $x_r$ ,$y_r$ , $x_ry_r$ ,$x_r^2$, $a + bx_r$ , $d_r =( a + bx_r) – y_r$ ,તથા $d_r^2$મથાળા ધરાવતો યોગ્ય કોઠો (૧.૨) બનાવો તથા છેલ્લી હરોળમાં $\sum x_r$, $\sum y_r$ , $\sum x_ry_r$ , $\sum x_r^2$ તથા $\sum d_r^2$દર્શાવો.

(II) કોઠો (૧.૨) તથા નીચેના સૂત્રો વાપરી [A] માંના અજ્ઞાત‘a’ અને ‘b’ શોધી કાઢો.

$$D = n \sum x_r^2 - (\sum x_r)^2 \text{ ---------------(૧.૩)}$$

$$a = \frac{\sum y_r \sum x_r^2 - \sum x_r \sum x_r y_r}{D} \text{------(૧.૪)}$$

$$b = \frac{n \sum x_r y_r - \sum x_r \sum y_r}{D} \text{ --------(૧.૫)}$$

‘a’ અને ‘b’ ના જ્ઞાત આંકિક મૂલ્યો [A] માં મૂકી દઈ જરૂરી રેખીય સંબંધ શોધી કાઢો.

(III) શોધેલા અંદાજ ‘a’ અને ‘b’ નો ચોકસાઈનો અંદાજ કાઢવા બંન્નેની સંભાવ્ય ત્રુટી $P_a$ અને $P_b$ શોધો.

$$P_a = r_e\sqrt{\frac{\sum x_r^2}{D}} \text{-----(૧.૬)}, \quad P_b = r_e\sqrt{\frac{n}{D}} \text{---------(૧.૭)}$$

જયાં $r_e = 0.6745\sqrt{\frac{d_r^2}{n-2}}$ ----(૧.૮) સમગ્ર અવલોકન સમૂહ માટે સંભાવ્ય ત્રુટી દર્શાવે છે. તથા

$d_r = (a + bx_r) - y_r$----(૧.૯)પ્રત્યેક અવલોકનની ત્રુટી દર્શાવે છે.

***પરિણામ :–***

(૧) D = ________ (૪) $P_a$ = _________
(૨) a = ________ (૫) $P_b$ = _________
(૩) b = _______

Remarks:

Teacher's Signature

# પરિણામ

(૧) D = 8.25

(૨) a = 0.1707

(૩)b = 100.16

(૪) $P_a$ = 0.2422830

(૫) $P_b$ = 0.3904745

❖