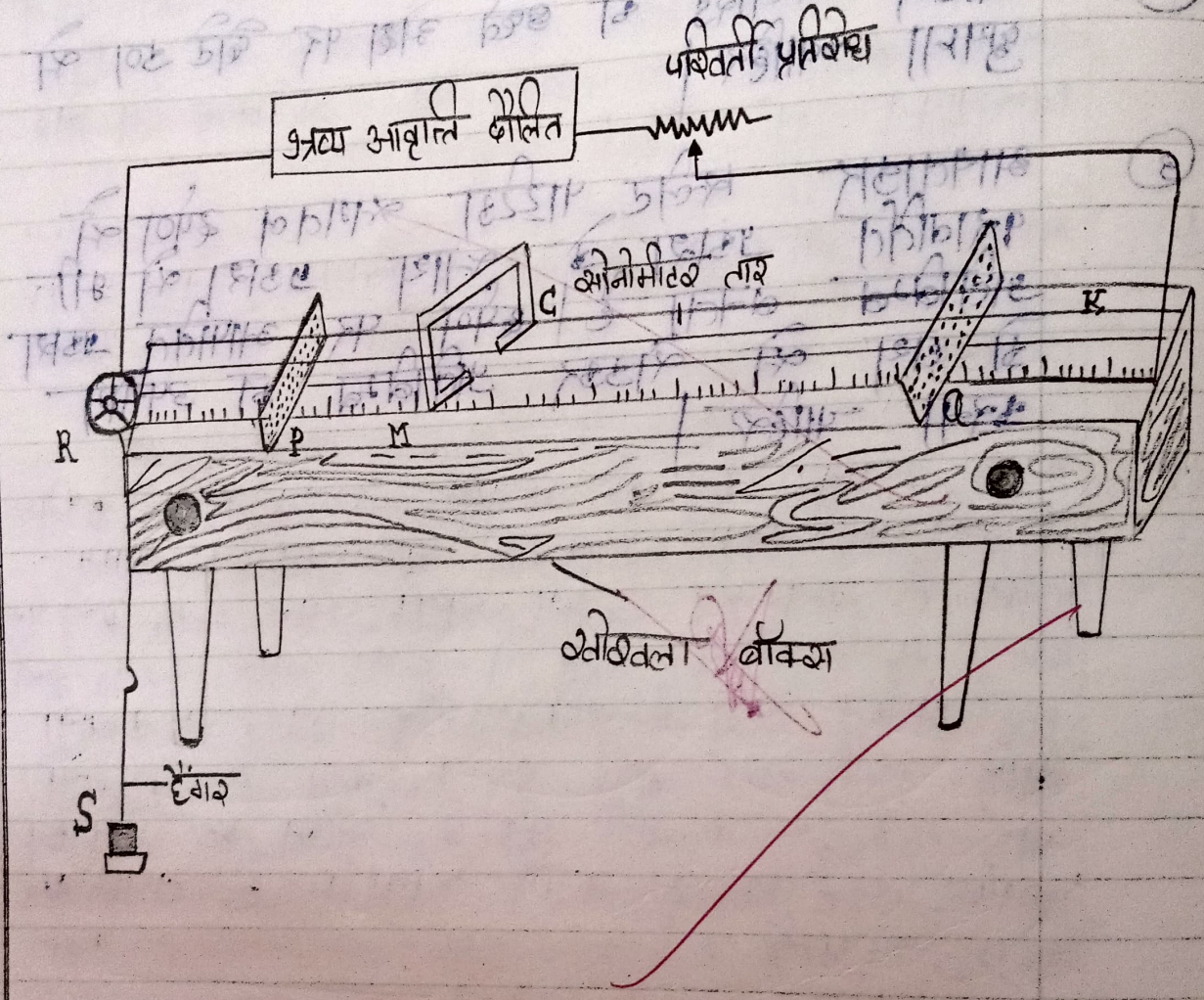
ज्ञात्य आवृत्ति कोलित
परिवर्ती प्रतिरोध
C
सोनोमीटर तार
K
R
P
M
Q
लोहतला बॉक्स
S
हैंगर

Date

Expt. No.

# प्रयोग क्र.-5

Page No. 28

**उद्देश्य:-** सोनोमीटर की सहायता से किसी तनी हुई डोरी में तरंग का वेग ज्ञात करना। डोरी में स्वर की आवृत्ति ज्ञात करना।

**आवश्यक उपकरण:-** सोनोमीटर (जिस पर लगभग 0.5mm मोटा ताँबा अथवा पीतल का तार खींचा हो), 500 ग्राम का बाट, ज्ञात आवृत्ति द्वौलिए, परिवर्तित प्रतिरोध स्थायी नाल चुम्बक।

**उपकरण का वर्णन:-** D = लकड़ी का आयताकार बॉक्स। इसकी लम्बाई लगभग 1 मीटर होती है। इसे ध्वनि बॉक्स या अनुनाद बॉक्स कहते हैं।

P व Q = लकड़ी के दो गुटके हैं इसे सेतु कहते हैं, जिसमें Q को स्थिर रखा जाता है तथा P को खिसकाया जाता है। P को चलनशील सेतु कहते हैं।

R = स्थिर सेतु Q के किनारे से लगभग 0.5mm मोटे ताँबे या पीतल के तार से जोड़कर आगे दूसरे सिरे के खूंटों पर से दूसरे किनारे पर से लगी घर्षण रहित घिरनी व R पर होकर जाता है।

M = बॉक्स के ऊपर लगी मीटर स्केल है। जिसकी सहायता से P व Q के बीच की दूरी नापी जाती है।

ध्वनि बॉक्स की दीवार में छेद बने रहते हैं जिससे उसके अन्दर की वायु या वायुमण्डलीय वायु से बना रहता है। जब बॉक्स के ऊपर खींचा तार अनुप्रस्थ उत्पन्न करता है तो

Teacher's Signature :

ये कम्पन सेतुओं से होकर वॉन्ग्स की अंदरूनी वायु में प्रणोदित वायु में कम्पन करते हैं और इसे अनुनाद की स्थिति में ऊँची तीव्र ध्वनि सुनायी देती है।

ता :- चित्र में तनी हुई डोरी में उत्पन्न अप्रगामी तरंगें विभिन्न प्रसामान्य विधाओं में कम्पन कर सकती हैं यदि डोरी की लम्बाई $l$ हो तो विभिन्न प्रसामान्य विधाओं में अप्रगामी तरंगों की तरंगदैर्ध्य $\lambda = \frac{2l}{n}$ तथा तरंग की आवृत्ति $\nu = \frac{nv}{2l}$

जहाँ $n = 1, 2, 3 -$ तथा $v =$ वेग।

अतः सोनोमीटर में उसे तार की दोनों सेतुओं के बीच की एक निश्चित लम्बाई $l$ की एक निश्चित तनाव $T = mg$ के अंतर्गत अन्य आवृत्त दोलित्र द्वारा भिन्न आवृत्तियों का प्रेरक बल लगाकर प्रणोदित कम्पन उत्पन्न कर दिये जाते हैं तथा दोनों सेतुओं के बीच स्थायी नाल चुम्बक की स्थिति समंजित करके तार में विभिन्न विधाओं में अप्रगामी तरंगें उत्पन्न की जाती हैं। आम आवृत्ति दोलित्र की जिस आवृत्ति $\nu$ के लिए तार में प्रसामान्य विधा में अप्रगामी तरंगें उत्पन्न की जाती है। आम आवृत्ति दोलित्र की जो उस नाल करके आवृत्ति $n$ तथा तरंगदैर्ध्य $\lambda$ के सुत्रक्रम

Teacher's Signature :

① स्टील तार की लम्बाई = 130 सेमी

② स्टील तार का द्रव्यमान = 9.1 gms

③ भार प्रति इकाई लम्बाई = 0.07 g/cm

| क्र. | भार (ग्राम) | तनाव $T = w \times 981$ (dyne) | डोरी की लम्बाई (cm में) | | | $f = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{T}{m}}$ (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | भार बढ़ाते हुए | भार घटाते हुए | माध्य | |
| ① | 100 | 98100 | 29 | 83 | 56 | 35.42 |
| ② | 200 | 196200 | 31 | 82 | 56.5 | 46.85 |
| ③ | 300 | 294300 | 33 | 81 | 57 | 56.88 |
| ④ | 400 | 392400 | 34 | 79 | 56.5 | 60.25 |

Date

Expt. No. Page No. 30

P व Q के बीच रबड़ ग्राफ खींचते है। जो एक सरल रेखा प्राप्त होती है। इस रेखा की ढाल तार में उत्पन्न तरंग का वेग होगा। ($v = 2\nu l$ से $\nu = v/\lambda$) अतः ढाल ज्ञात करके खींचे तार में तरंग का वेग ज्ञात कर लेते है।

विधि :- (1) सर्वप्रथम उपकरण को प्रायोगिक अवस्था के आधार पर व्यवस्थित करके उपकरण का संयोजन करते है।

(2) P व Q के बीच की दूरी $l$ ज्ञात कर लेते है।

(3) पलड़े पर 500 ग्राम का बाट लटकाकर तार में तनाव उत्पन्न करते है तथा लाल चुम्बक को P व Q के बीच इस प्रकार रखते है कि तार, चुम्बक के ध्रुव खण्ड के बीच से होकर गुजरे तथा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत हो।

(4) इसके बाद धीरे-धीरे आवृत्ति दोलित्र की आवृत्ति धीरे-धीरे बढ़ाते है। आवृत्ति परिवर्तन के समय ताप में लूपों की संख्या परिवर्तित होती है।

(5) सर्वप्रथम आवृत्ति के मान को न्यूनतम रखकर चुम्बक के तार को मध्य में रखा जाता है। जिससे तार एक लूप में कम्पन कर पाये। इस स्थिति में लूपों की संख्या और आवृत्ति का मान ज्ञात कर लेते है।

(6) चुम्बक को दोनों लूपों के बीच की दूरी पे पर

Teacher's Signature :

Solution :-

$$\frac{N}{4} = \frac{1}{2 \times 25} \times \frac{38 \times 50}{0.38} = 50.42$$

$$\frac{N}{4} = 50.25$$

$$\frac{N}{2} = 56.38$$

$$\frac{3N}{4} = 66.25$$

$$Q_1 = \frac{\frac{N}{4} - \frac{N}{2} + \frac{3N}{4}}{4}$$

$$= 56.25$$

पर रखा जाता है, जिससे तार दो खंडों में ऊपर उठने लगता है। इस स्थिति में भी आवृत्ति न तथा लंबाई l की गणना कर लेते हैं।

(7) इस प्रयोग में 3.5 खंडों के लिए देखते हैं। अब हेड चुम्बक को दोनों सेतुओं के दूरी के $\frac{1}{6}$, $\frac{3}{4}$ दूरी पर रखते हैं।

परिणाम :- सोनोमीटर में खींचे तार तार डोरी में तरंगों की चाल $v = 5085$ मी/सेकण्ड है।

सावधानी :- (1) सोनोमीटर में विभिन्न प्रयोगात्मक लंबाइयों में उत्पन्न उत्पन्न करने के लिए इसमें प्रयुक्त तार पतला होना चाहिए। तथा तार पर तनाव कम होना चाहिए।

(2) स्वरमापी का तार सर्वत्र समरूपी व्यास का होना चाहिए।

(3) पच्चरनी घर्षण रहित होना चाहिए।

(4) दोनों सेतुओं के बीच तार की लम्बाई आधिक से आधिक रखनी चाहिए।

Teacher's Signature :