

## प्रयोग क्रमांक - 05

उद्देश्य - जड़त्व आघूर्ण के समान्तर अक्ष प्रमेय का सत्यापन करना।

आवश्यक उपकरण - एक जड़त्व आघूर्णमापी मंच जिसके केन्द्र से एक हल्की ऐलुमिनियम की चैनल जो लम्बाई में लगभग 1.5 m व चौड़ाई में 5 cm हो, जुड़ी हो कुछ समान द्रव्यमान के भार, विराम घड़ी तथा मीटर स्केल।

उपकरण का वर्णन - इस उपकरण में ऐलुमिनियम की एक वृत्ताकार डिस्क जिसका व्यास लगभग 30 cm व मोटाई 3 mm होती है एक तार द्वारा इस प्रकार लटकी हुई होती है कि डिस्क का तल क्षैतिज रहे। इस निकाय को जड़त्व-आघूर्ण-मापी मंच कहा जाता है इस मंच के केन्द्र से एक हल्की ऐलुमिनियम चैनल जिसकी लम्बाई लगभग 1.5 m व चौड़ाई 5 cm होती है, इस प्रकार जुड़ी रहती है कि चैनल का गुरुत्व केन्द्र मंच के गुरुत्व केन्द्र से सम्पाती होता है। सामान्यतः ऐलुमिनियम चैनल पर दोनो ओर पैमाना संकेत होता है। दोनो ओर के पैमाने का शून्य मंच के गुरुत्व केन्द्र से सम्पाती होता है।

सिद्धान्त - जड़त्व-आघूर्ण से सम्बन्धित समान्तर अक्षों कि प्रमेय के अनुसार " किसी अक्ष के परितः किसी पिण्ड का जड़त्व आघूर्ण, उस पिण्ड के प्रत्यमान केन्द्र से गुजरने वाले समान्तर अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण तथा पिण्ड के प्रत्यमान व दोनो अक्षों के बीच की दूरी के वर्ग के गुणनफल के योग के बराबर होता है। यदि समान द्रव्यमान के भारों को चित्र 2 के अनुसार ऐलुमिनियम के चैनल पर, मंच के केन्द्र से दोनो ओर बराबर-बराबर दूरी पर रखकर, निकाय को पूर्णतः क्षैतिज तल में मरोड़ी दौलन करके जाये।

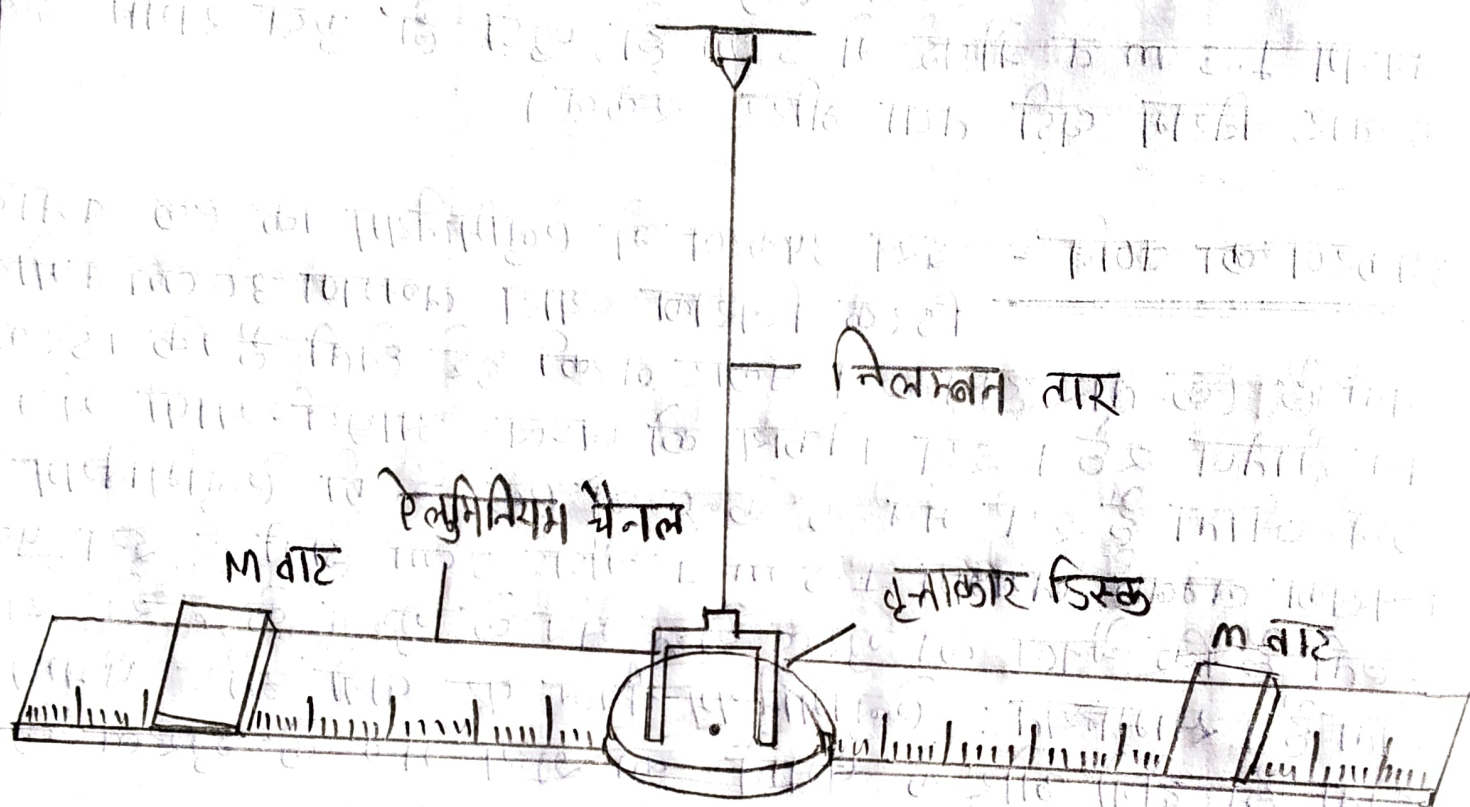


Diagram - जस्ट भायूण के समान्तर अक्षा

$$T_x^2 = T_0^2 + \frac{2MT_0^2}{I_0} x^2$$

④  $x$  व  $T_x$  के लिए स्वारणी - विराम घड़ी का भ्रमणमांक = सेकंड

जहाँ  $T_0$  = ऐठन दोलनों का आवर्तकाल, जब दोनों समान बाट अक्षत आधुर्ण मंच के केन्द्र पर रखे रहे।

$M$  = प्रत्येक बाट का द्रव्यमान

$I_0$  = तिकाय का अक्षत आधुर्ण, जब दोनों समान बाट अक्षत आधुर्ण मंच के केन्द्र पर रखे

$x$  = ऐलुमीनियम चैनल के दोने और रखे प्रत्येक बाट कि मंच के केन्द्र से दूरी।

$T_x$  = ऐठन दोलनों का आवर्तकाल, जब दोनों समान बाट ऐलुमीनियम चैनल पर, मंच के केन्द्र से  $x$  दूरी पर रखे हों।

अब यदि  $T_x^2$  व  $x^2$  के बीच ग्राफ खींचा जाये तो यह एक सरल रेखा होगा जो अक्षत आधुर्ण से सम्बन्धित समान्तर रक्त कि प्रमेय को सत्यापित करता है।

प्रयोग विधि - ① सबसे पहले अक्षत - आधुर्णमापी मंच के केन्द्र पर समान द्रव्यमानों के दोने बाँटों को एक-दूसरे के ऊपर इस प्रकार रखते हैं कि तिकाय का तल शैतिय रहे।

② अब तिकाय को शैतिय तल में तनिक-सा घुमाकर छोड़ देते हैं। तिकाय तार में ऐठन के कारण भरोड़ी दोलन करने लगता है।

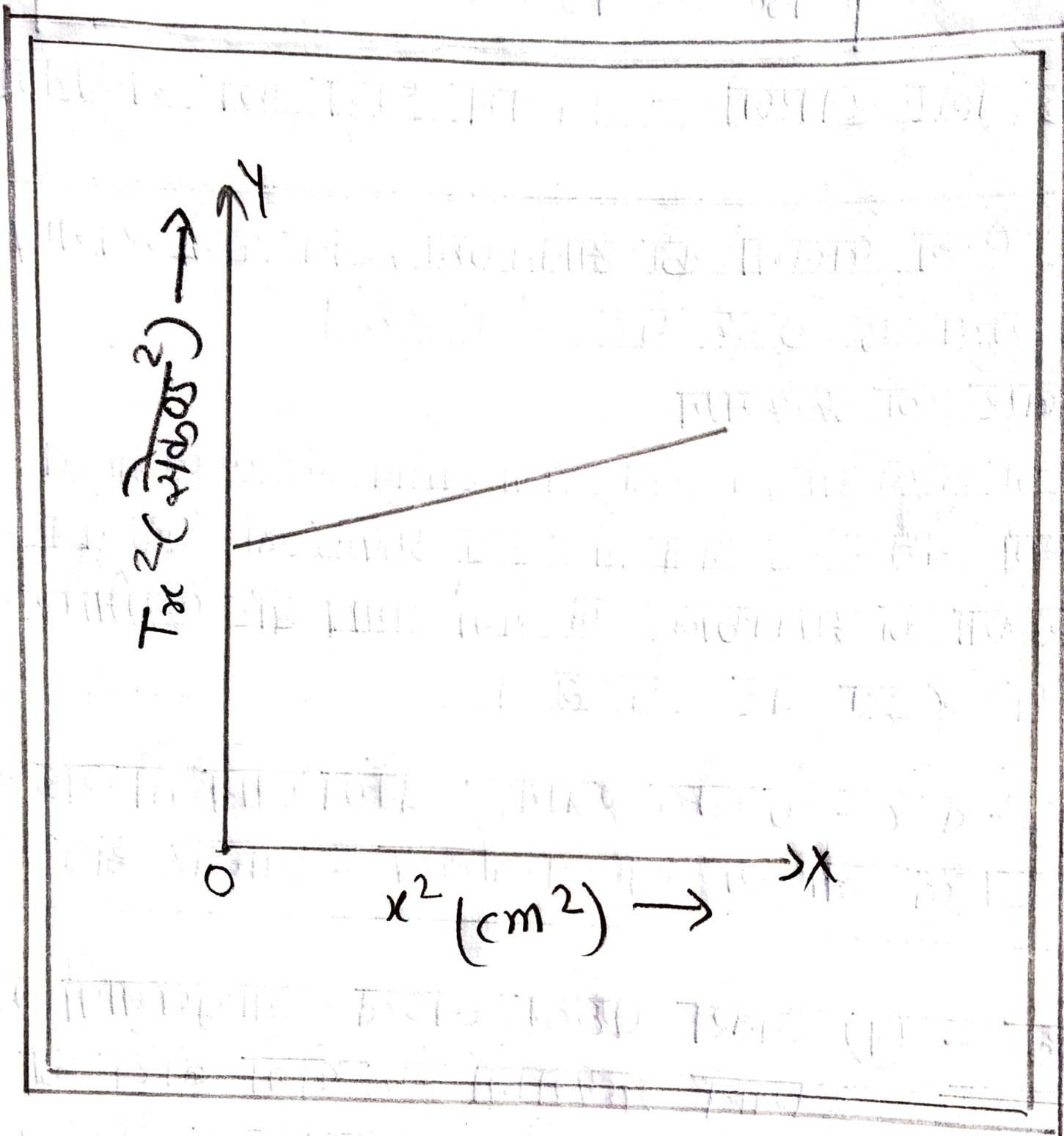
③ विराम घड़ी कि सहायता से 25-30 दोलनों का समय नाप लेते हैं कुल समय को दोलनों कि संख्या से भाग देने पर आवर्तकाल  $T_0$  का मान प्राप्त होजाता है।

प्रश्न - ① अक्षत - आधुर्णमापी मंच पर रखे प्रत्येक बाट का द्रव्यमान  $M =$  ग्राम = किग्रा

② विराम घड़ी का भ्रमणमांक सेकंड

③ 25 या 30 दोलनों में लगा समय  $t_0 =$  सेकंड

$\therefore$  आवर्तकाल  $T_0 = \frac{t_0}{\text{दोलनों कि संख्या}} =$  सेकंड



(4)  $x$  व  $Tx^2$  के लिए सारणी -

क्र.	बार की दूरी cm में	दोलनों की संख्या $n$	दोलनों में लगा समय सेकंड में	दोलनों में लगा समय मार्तकाल $T = \frac{\text{दोलनों की सं.}}{n}$ (सेकंड में)	$x^2$ cm <sup>2</sup> में	$Tx^2$ सेकंड <sup>2</sup> में
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

परिणाम -  $Tx^2$  तथा  $x^2$  के बीच खींचा गया ग्राफ एक सरल रेखा है अतः जड़त आधुनिक से सम्बन्धित समान्तर अक्ष कि प्रमेय को सत्यापित करता है।

सावधानियाँ - (1) दोनों बार समान प्रत्यमान के होने चाहिए।

(2) नलम्बन तार सीधा व एंडन मुक्त होना चाहिए।

(3) दोलन पूर्णतः क्षैतिज तल में मरोड़ी दोलन होने चाहिए न कि ऊपर नीचे या इधर-उधर।

(4) दोलनों का कोणीय मापाम प्रत्यास्पता सीमा में कम-से कम होना चाहिए।

(5) जड़त - आधुनिकमापी मंग व उससे जुड़ी एलुमिनियम चैनल हल्की होना चाहिए जिससे इस निकाय का जड़त आधुनिक कम हो तथा चैनल पर बारों को थोड़ा खिसकाने पर ही दोलनों के मार्तकाल में पर्यतिरूप में अन्तर भा जाए।

(6) त्रुटि कम-से-कम हो, इसके लिए दोलनों की संख्या अधिक रखनी चाहिए।