

उद्देश्य - कैंटीलीवर कि सहायता से किसी वस्तु के पदार्थ का यंग प्रत्यासक्तता गुणांक ज्ञात करना।

भावश्यक उपकरण - दो हुई वस्तु के उपयोग से बना कैंटीलीवर, मीटर-स्केल, स्क्रूगैज तथा 200-200 ग्राम के कुछ भार।

उपकरण का वर्णन - इसमें एक एकसमान परिच्छेद वाली छड़ जो लम्बाई में लगभग 50cm होती है, का एक सिरा दृढ़ आधार से कसा होता है। दूसरा सिरा मुक्त होता है जिस पर भार लटकाने से वह झुक जाता है मुक्त सिरे पर एक संकेतक लगा रहता है, जिसकी सहायता से मुक्त सिरे में हुए अवनमन को एक अक्षरि मीटर-स्केल पर जो एक स्टीड पर कसा होता है पढ़ा जा सकता है।

सिद्धान्त - जब एक एकसमान परिच्छेद वाली क्षैतिज वस्तु के एक सिरे को दृढ़ आधार से कसकर दूसरा सिरा जो मुक्त होता है, पर भार लटकाया जाता है। तो यह निकाय कैंटीलीवर कहलाता है। भार लटकाने से मुक्त सिरे में हुए झुकाव के कारण वस्तु वक्र रूप में मुड़ जाती है तथा इसकी वक्रता लम्बाई के अनुदिश बढ़ती है मुक्त सिरे पर वक्रता अधिक तथा दृढ़ सिरे पर शून्य होती है। वस्तु का वक्र रूप में मुड़ना मुक्त सिरे पर लटके भार के बंकन आधूर्ण के कारण होता है। सन्तुलन कि स्थिति में यह बल आधूर्ण वस्तु में उत्पन्न प्रत्यासक्त बल युग्म के आधूर्ण से सन्तुलित हो जाता है। सन्तुलन कि स्थिति में यदि मुक्त सिरे पर अवनमन θ हो तथा वस्तु का भार लटकाये गये भार w कि तुलना में नगण्य हो, तो -

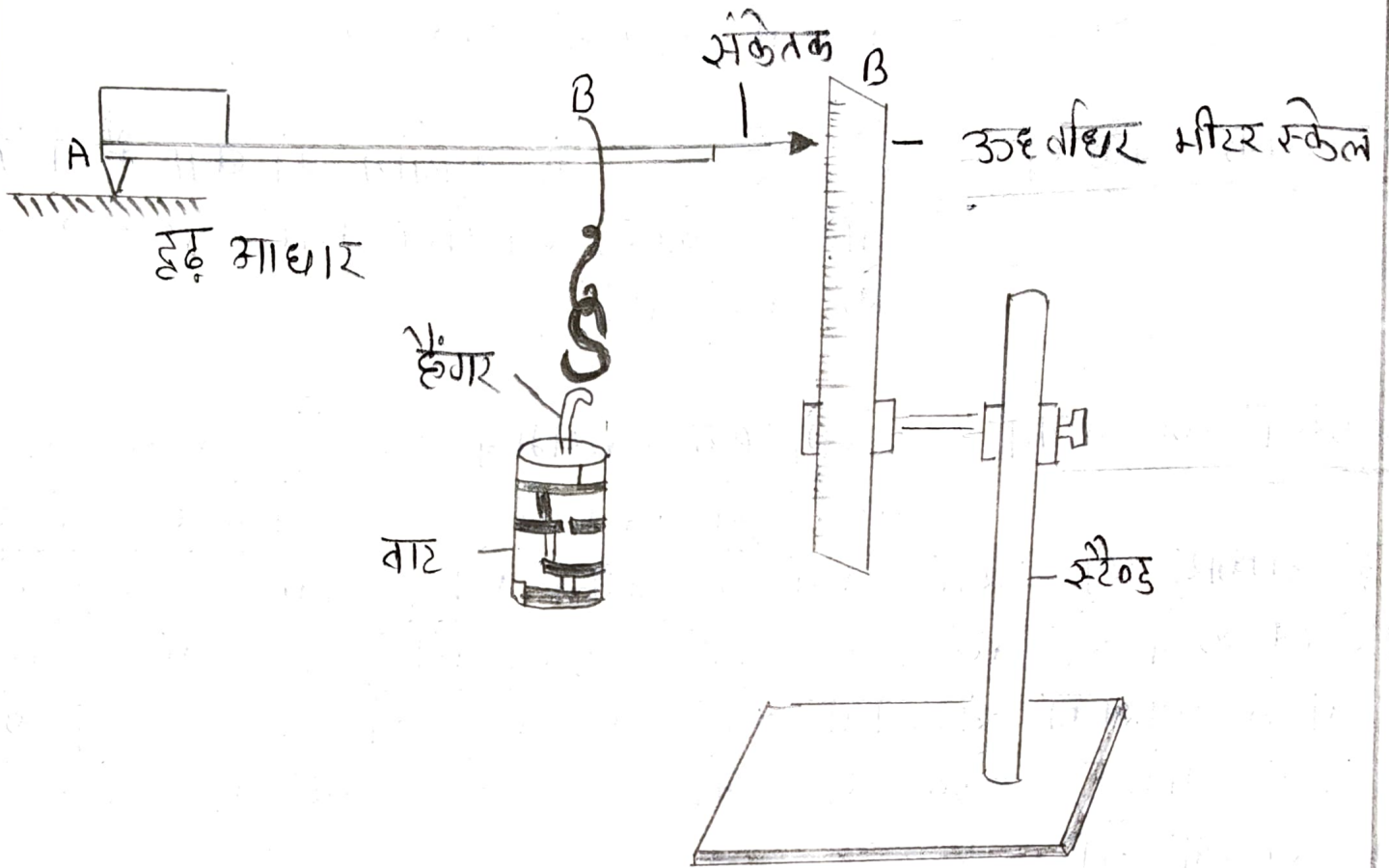


Diagram कैपिलरी

$$\delta = \frac{Wl^3}{3YI}$$

जहाँ l दाड़ कि लम्बाई, Y ज्यामीतीय जड़त्व आघूर्ण तथा W दाड़ के पदार्थ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक है।

$$I = \frac{\pi r^4}{4} \quad \text{तथा} \quad W = Mg$$

तब
$$\delta = \frac{4mg l^3}{3\pi r^4} \quad \text{--- (1)}$$

या
$$r = \sqrt[4]{\frac{4mg l^3}{3\pi \delta}} \quad \text{(2)}$$

प्रयोग विधि - ① सबसे पहले मीटर स्केल कि सहायता से

दाड़ कि लम्बाई, l उसके दृढ़ सिरे पर उस बिन्दु जहाँ पर यह सिरा दृढ़ आधार से कीलकित है, से हेंगर लटकाने के स्थान तक, नाप लेते हैं।

② अब स्क्रूगेज कि सहायता से दाड़ का व्यास भिन्न-भिन्न स्थानों पर तथा प्रत्येक स्थान पर दो परस्पर लम्बवत दिशाओं में नाप लेते हैं।

③ अब कुश्वाँधर मीटर स्केल पर संकेतक कि स्थिति, जब हेंगर पर कोई भी भार नहीं रखा होता है, पढ़ लेते हैं।

④ उसके बाद अब हेंगर पर एक 200 ग्राम भार रख देते हैं। जिससे दाड़ का मुक्त सिरा थोड़ा झुक जाता है। थोड़ी देर रुकने के बाद जिससे विरामावस्था आ जाये, संकेतक कि स्थिति मीटर स्केल पर पढ़ लेते हैं।

⑤ अब इसी प्रकार हेंगर पर एक एक कर 200 ग्राम के भार रखकर भार बढ़ते जाते हैं।

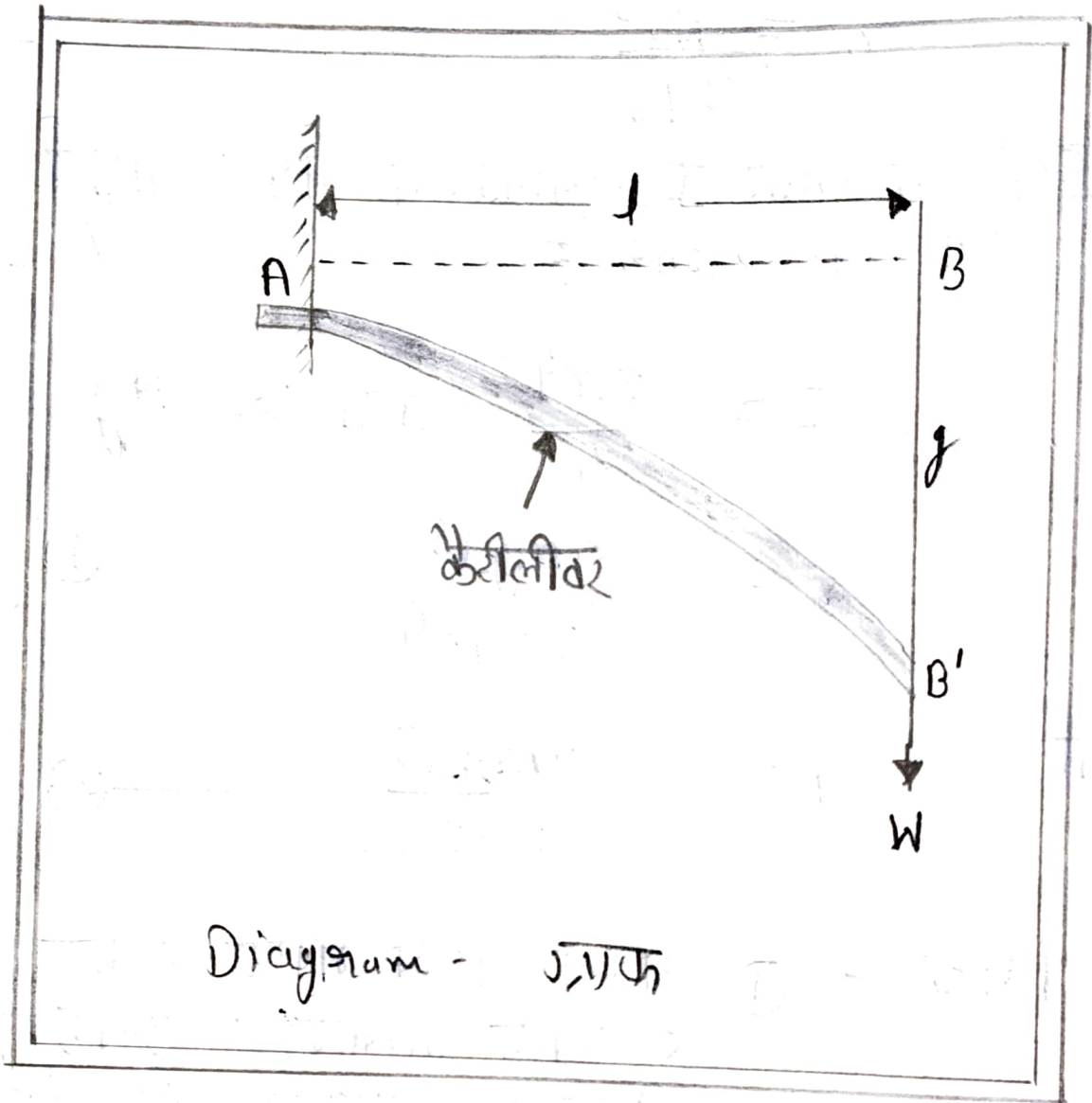


Diagram - ૧.૧૧ક

पेक्षण -

- ① मीटर स्केल का न्यूनतम मांक = _____ cm = _____ m
- ② बेंधीलीनर कि लम्बाई = _____ cm = _____ m
- ③ छत्र की विज्या के लिए सारणी -

	मुख्य स्केल का पाठ (सेमी में)	द्वितीय स्केल का पाठ (सेमी में)	कुल पाठ = मुख्य स्केल का पाठ + द्वितीय स्केल का पाठ x न्यूनतम मांक (cm में)	मुख्य स्केल का पाठ (cm में)	द्वितीय स्केल का पाठ (cm में)	कुल पाठ = मुख्य स्केल का पाठ + द्वितीय स्केल का पाठ (cm में)	व्यास $\frac{p+b}{2}$ (cm में)	त्रिज्या $\frac{व्यास}{2}$ (cm में)
1								
2								
3								
4								
						माप्य त्रिज्या cm m

4. मुक्त खिरीपे आवनमक के लिए सारणी -

क्र.	हॉगर पर रखे गये बालक के न्यूनतम m (किग्रा में)	उदाहर स्केल पर संकेतक कि स्थिति			$m = 1kg$ के लिए आवनमक S (cm में)
		बाल रखते समय (cm में)	बाल उतारते समय (cm में)	माप्य पाठ (cm में)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
				माप्य आवनमन cm, m

गणना - प्रेशरों से प्राप्त Δr व Δl के मानों को मीटर में लेकर m को किलो में लेकर तथा $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ लेकर समी. (1) में रखने पर Δl का यंग प्रत्यास्थता गुणांक

$$Y = \frac{4mg\Delta l}{3\pi r^4} = \text{----- न्यूटन/मी}^2$$

परिणाम - दी गयी Δl के पदार्थ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक

$$Y = \text{----- न्यूटन/मी}^2$$

प्रामाणिक मान = ----- न्यूटन/मी²

$$\% \text{ त्रुटि} = \frac{\text{प्रयोग द्वारा प्राप्त मान} \sim \text{प्रामाणिक मान}}{\text{प्रामाणिक मान}} \times 100 = \text{-----}\%$$

सावधानियाँ - (1) Δl एक समान अनुप्रस्थ परिच्छेद वाली होनी चाहिए
(2) Δl का एक सिरा दृढ़ आधार से ठीक से कीलकीत होना चाहिए तथा हैंगर ठीक Δl के मुक्त सिरे पर लटकना चाहिए।

(3) हैंगर पर रखे गये बारी का अधिकतम भार, प्रत्यास्थता की सीमा के अन्दर ही होना चाहिए।

(4) हैंगर पर बारी को धीरे से रखना व उतारना चाहिए तथा संकेतक का पाठ्यांक बार रखने या उतारने के कुछ समय बाद लेना चाहिए।

(5) Δl के निज्या को अत्यन्त सावधानीपूर्वक नापना चाहिए क्योंकि इसमें छोटी-सी त्रुटि से परिणाम में अधिक त्रुटि आ जाती है।