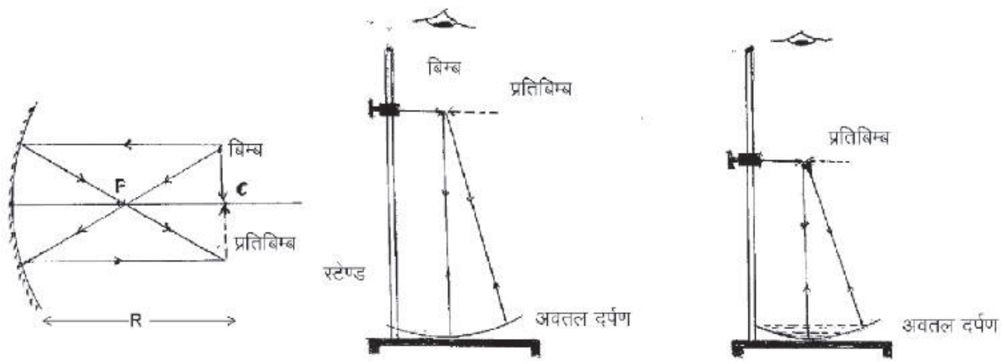
प्रयोग सं. 7 (A)

उद्देश्य – किसी द्रव (पानी) का अपवर्तनांक अवतल दर्पण की सहायता से ज्ञात करना।

उपकरण एवं सामग्री – अधिक फोकस दूरी वाला अवतल दर्पण, एक स्टेण्ड जिसमें क्लेम्प लगा हो तथा भारी आधार हो। स्टेन्ड की ऊँचाई फोकस दूरी से दुगुनी हो। एक नुकीली लम्बी सुई तथा सुई को पकड़ने के लिए कार्क के टुकड़े, साहुल सूत्र मीटर स्केल।



चित्र 7.1

सिद्धांत – किसी अवतल दपर्ण के वक्रता केन्द्र पर बिम्ब को रखने पर उसका प्रतिबिम्ब भी वक्रता केन्द्र पर ही बनता है। प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा एवं समान आकार का होता है। बिम्ब एवं प्रतिबिम्ब के बीच विस्थापनाभास (Paralax) दूर करके दर्पण की वक्रता त्रिज्या ज्ञात की जा सकती है। इसी प्रकार से दर्पण में कुछ पानी डाल कर पुनः आभासी वक्रता त्रिज्या ज्ञात की जा सकती है। इस विधि से प्राप्त वास्तविक वक्रता त्रिज्या R तथा आभासी वक्रता त्रिज्या R' होने पर

$$\text{अपवर्तनांक} = \frac{\text{वास्तविक वक्रता त्रिज्या}}{\text{आभासी वक्रता त्रिज्या}}$$

$$n_{wa} = \frac{R}{R'}$$

यहां R= अवतल दर्पण की वास्तविक वक्रता त्रिज्या, R' = आभासी वक्रता त्रिज्या

इस विधि से किसी पारदर्शी द्रव का अपवर्तनांक ज्ञात किया जा सकता है।

विधि –

1. अधिक वक्रता त्रिज्या (कम गहराई) वाला अवतल दर्पण लें। सूर्य की किरणों/दूरस्थ वस्तु को दर्पण द्वारा दीवार पर फोकसित करें। दर्पण से दीवार की दूरी दर्पण की अनुमानित फोकस दूरी f होगी। वक्रता त्रिज्या R = 2f, (R के अनुमानित ज्ञान से प्रेक्षण में सुविधा होती है।)
2. स्टेन्ड के आधार पर अवतल दर्पण इस प्रकार रखें कि उसकी परावर्तक सतह

ऊपर की ओर रहे। दर्पण स्थिर करने के लिए उसे किसी छोटी वलय/चूड़ी (Bangel) पर रख सकते हैं।

3. कार्क के टुकड़ों के बीच सुई को रख कर क्लेम्प में कस दें एवं क्लेम्प को अनुमानित वक्रता त्रिज्या जितनी दूरी तक ले जावें। पिन का प्रतिबिम्ब दर्पण में देखें तथा पिन को क्लेम्प में इस प्रकार समंजित करें पिन एवं उसके प्रतिबिम्ब की नोंक एक दूसरे को चित्रानुसार स्पर्श करे। पिन की स्थिति में अल्प परिवर्तन करते हुए, बिम्ब एवं प्रतिबिम्ब में विस्थापनाभास (Paralax) दूर करें। (लम्बन विधि)।
4. साहुल सूत्र द्वारा पिन की नोंक एवं दर्पण के तल के बीच की दूरी ज्ञात करें। साहुल सूत्र को पिन की नोंक की सीध में लटकाते जाओ जब तक कि नोंक दर्पण के तल को स्पर्श न कर ले। मीटर स्केल से साहुल सूत्र की लम्बाई ज्ञात करें। यह दूरी ही वास्तविक वक्रता त्रिज्या होगी।
5. अब दर्पण में कुछ पानी डाल कर पुनः पिन एवं उसके प्रतिबिम्ब के मध्य विस्थापनाभास दूर करो। इसके लिए आपको पिन की स्थिति नीचे करनी होगी।
6. दर्पण से पानी को हटाकर, पुनः साहुल सूत्र द्वारा पिन एवं दर्पण के मध्य की दूरी ज्ञात करो। यह दर्पण की आभासी वक्रता त्रिज्या R^1 होगी।
7. इस प्रकार तीन प्रेक्षण लें। अच्छा हो आप भिन्न वक्रता त्रिज्या वाले तीन अवतल दर्पण लें।

प्रेक्षण– अवतल दर्पण की अनुमानित फोकस दूरी $f = ...$ cm

अवतल दर्पण की अनुमानित वक्रता त्रिज्या $R = 2f = ...$ cm

प्रेक्षण सारिणी–

क्र.सं.	अवतल दर्पण के तल से पिन की दूरी		$n_{wa} = \frac{R}{R'}$
	दर्पण के लिए R	पानी सहित दर्पण के लिए R'	
1	.... cm	.... cm	
2	.... cm	.... cm	
3	.... cm	.... cm	

गणना – (1) प्रत्येक प्रेक्षण के लिए $n_{wa} = \frac{R}{R'}$ ज्ञात करें एवं इस प्रकार प्राप्त मानों का माध्य ज्ञात करें।

परिणाम – अवतल दर्पण की सहायता से जल का अपवर्तनांक n_{wa} = ... (मात्रकहीन) प्राप्त हुआ।

सावधानियां –

1. पिन/सुई का समंजन इस प्रकार करें कि उसकी नोंक एवं उसका प्रतिबिम्ब दर्पण के ठीक बीच में दिखाई दे।
2. दर्पण का आकार बहुत छोटा होना चाहिए।
3. दर्पण में पर्याप्त पानी डालना चाहिए अन्यथा द्रव की सतह समतल न होकर वक्र हो जाएगी।
4. आँख की पिन से दूरी लगभग 25cm होनी चाहिए।