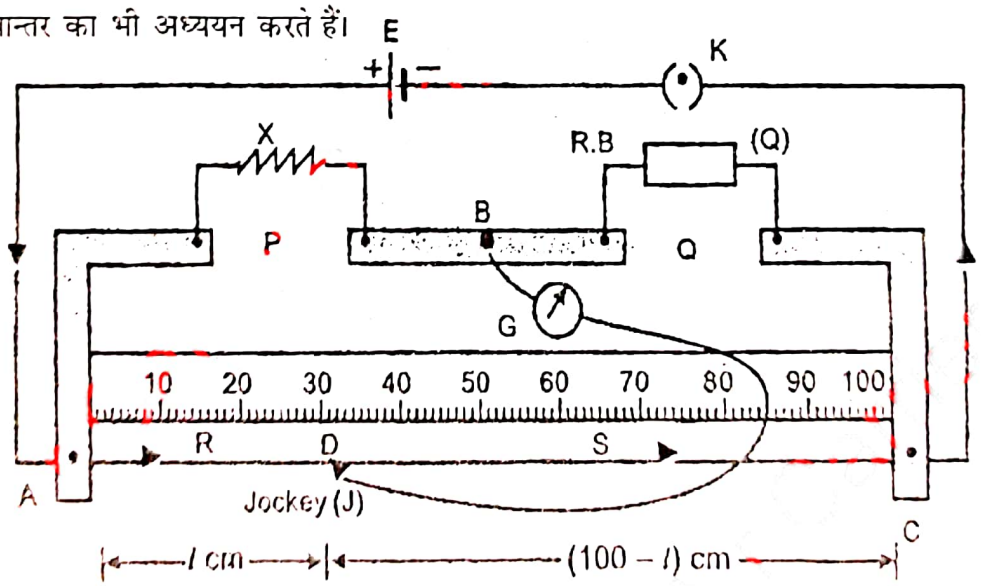
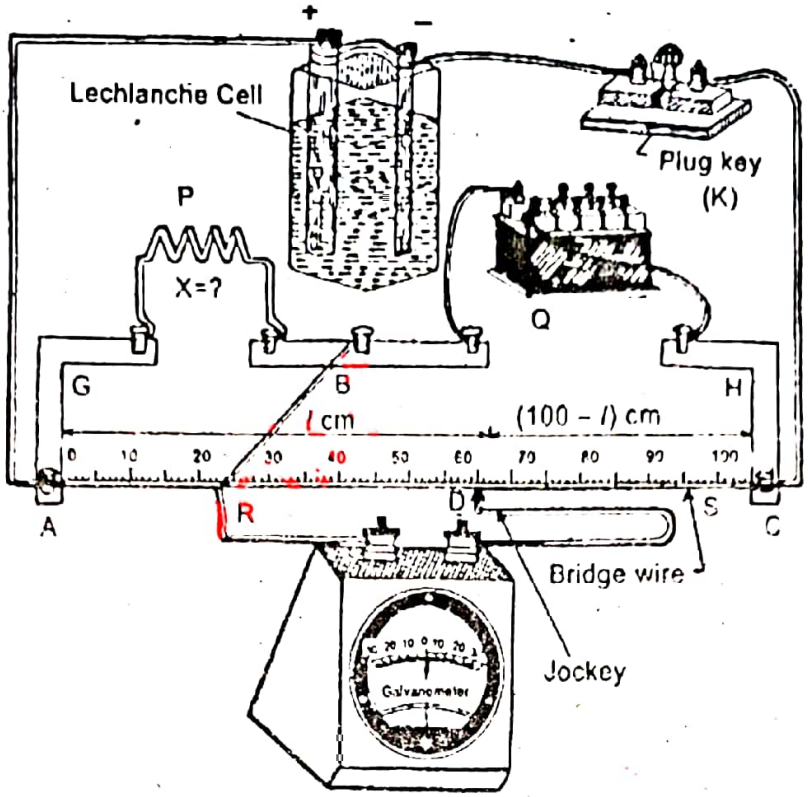
प्रयोग का नाम—मीटर सेतु की सहायता से दिये गये तार का प्रतिरोध ज्ञात करना तथा इस प्रकार इसके पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध ज्ञात करना

उपकरण—मीटर ब्रीज, एक मीटर लम्बा तार, प्रतिरोध बॉक्स, जॉकी, कुंजी, गैल्वेनोमीटर, बैट्री, संयोजी तार, बालु पत्र, स्क्रुगेज तथा SWG सारणी इत्यादि।

सिद्धान्त—इस विधि में व्हीट स्टोन सेतु प्रयोग कर प्रतिरोधों का सही-सही मान निर्धारण किया जाता है। ये सेतु 4 प्रतिरोधक से जुड़े होते हैं क्रमश: P, Q, R, S तथा A और दो सिरों को बैट्री से जोड़ते हैं और जंक्शन B तथा D को एक गैल्वेनोमीटर तथा एक कुंजी से जुड़ा रहता है। धारा का प्रवाह दो भागों में बाँट दी जाती है। तब धारा का बहाव गैल्वेनोमीटर द्वारा उत्पन्न विभवान्तर का भी अध्ययन करते हैं।



CamScanner
Scanned with CamScanner



यानी $P = R/S \times Q$ विशिष्ट प्रतिरोध $P = \frac{\pi d^2}{4L} \times$

प्रक्रिया :

1. सर्वप्रथम परिपथ का रेखाचित्र बना लेते हैं।

2. अब मीटर बीज सहित सारे को व्यवस्थित करते हैं। कुण्डली X, प्रतिरोध बॉक्स Q, गैल्वेनोमीटर G, बैट्री E को व्यवस्थित कर संयोजक तार को बालू पत्र से साफ कर कस देते हैं।

3. अब यह निश्चित कर लेते हैं कि गैल्वेनोमीटर जोकि कुंजी आदि के बीच एक खास दूरी बनी रहे।

प्रेक्षण : **तार का प्रतिरोध**

प्रेक्षण संख्या	जब Q दायें रिक्त हो				जब Q बायें रिक्त हो			बायें और दाहिने रिक्तता का औसत मान $x_1 + x_2/2$ ओम
	संतुलित बिन्दु D (सेमी.)	संतुलित लम्बाई DC = 100 −l (सेमी.)	लम्बाई DC = 100 −l (सेमी.)	X = l/100−l × Q = X_1 सेमी.	संतुलित बिन्दु D (सेमी.)	संतुलित लम्बाई AD = l' सेमी.	X = l'/100−l' × Q = X_1 सेमी.	
1.								X_1 =
2.								X_2
3.								X_3 =
4.								X_4 =
5.								X_5 =

CamScanner
Scanned with CamScanner

प्रेक्षण संख्या	एक दिशा का पाठयांक (AB)					लम्बवत् दिशाओं का पाठयांक (CD)		
	मुख्य मापनी (S) (सेमी.)	वोल्ट मापनी (n)	प्रेक्षित क्षेत्रफल $d_1 = S + na$ (सेमी.)	मुख्य S' सेमी.	सेल मापकी n' (सेमी.)	प्रेक्षित क्षेत्रफल $d_1 = S' + n'a$ (सेमी.)	औसत क्षेत्रफल $d_0 = \frac{d_1 + d_2}{2}$ सेमी॰	अभीष्ट क्षेत्रफल $d = d_0 - c$ सेमी॰
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								

गणना—प्रतिरोध का औसत मान (X)

$$= \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{5} = \text{ओम}$$

विशिष्ट प्रतिरोध $= P = \frac{\pi d^2}{4L} X = -$ ओम।

सावधानियाँ : (i) रेखाचित्र स्पष्ट होनी चाहिए।

(ii) सभी संयोजन सही-सही कसा तथा सुव्यवस्थित होनी चाहिए।

(iii) पाठयांक सही-सही ली जानी चाहिए।

CamScanner
Scanned with CamScanner

प्रयोग का नाम—u तथा v अथवा 1/u और 1/v के बीच ग्राफ खींचकर एक उत्तल ताप के फोकस दूरी का निर्धारण करना।

उपकरण—उत्तल लेंस, पिन स्टैंड, पिन, मीटर स्केल।

सिद्धान्त—उत्तल लेन्स द्वारा बने प्रतिबिम्ब उसक वस्तु तथा लेन्स के अवस्था पर निर्भर करता है जो कि निम्न सूत्र द्वारा u, v तथा f का मान ज्ञात करते है- $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

प्रक्रिया—उत्तल लेन्स के सामने रखी पिन को किसी स्थान पर व्यवस्थित करके वास्तविक और उल्टे प्रतिबिम्ब को लेन्स के दूसरी ओर देखते हैं।

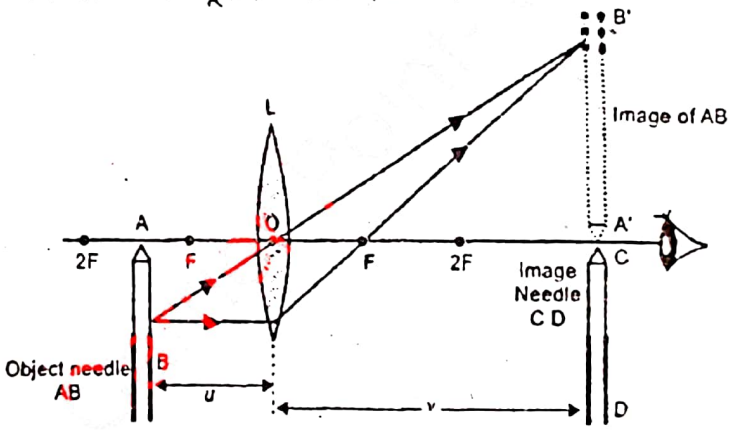


Fig. Two pin method for determining the focal length f of a convex lens.

CamScanner
Scanned with CamScanner

(i) तव पिन के स्थान पर पठन क्षैतिजत: व्यवस्थित मीटर स्केल की मदद से करते हैं।

(ii) अब लेन्स का स्थान बदलकर भिन्न-भिन्न u तथा अमूरूपी v के प्रेक्षण करते हैं।

प्रेक्षण :

प्रे॰	अवस्था में (सेमी)			वस्तु की दूरी सेमी. प्रतिबिम्ब की दूरी सेमी.						
सं.	दर्पण (O) सेमी.	वस्तु (A) सेमी.	प्रतिबिम्ब (I') सेमी.	प्रेक्षित (P-O) = u' सेमी.	शुद्ध = u'+(-e$_1$) सेमी.	प्रेक्षित (p-I')= v' सेमी.	शुद्ध = V'+-(e$_2$) सेमी.	$1/u$ सेमी.	$1/v$ सेमी.	$f = uv/u+v$ सेमी.
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										

Graph of $\frac{1}{v}$ vs. $\frac{1}{u}$ for a convex lens

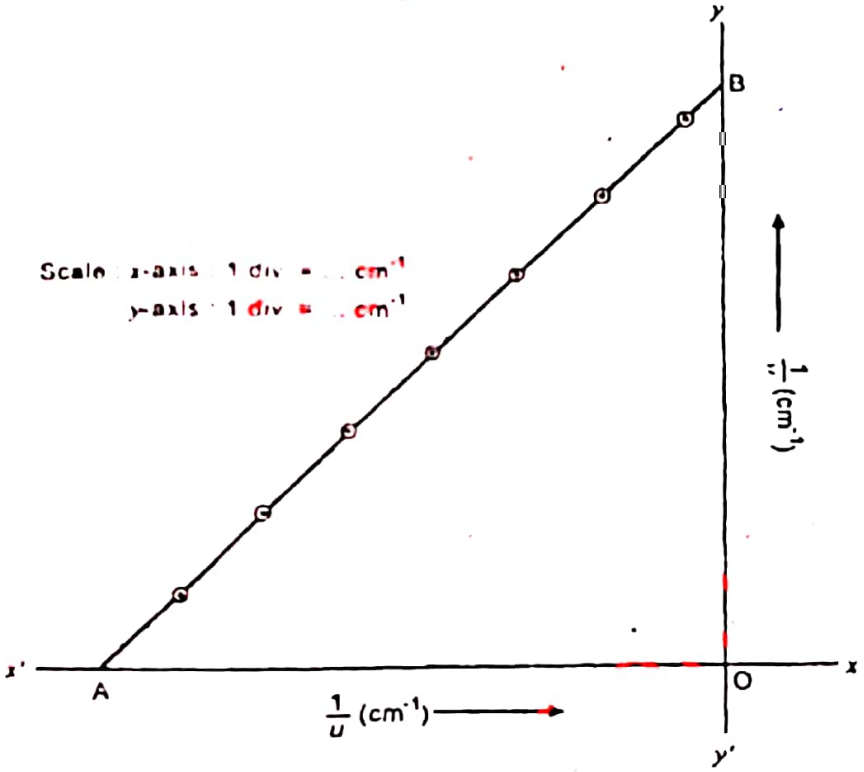


Fig. 7.2 Graph of $\frac{1}{v}$ vs. $\frac{1}{u}$ for a convex lens

इस प्रकार का f को x-अक्ष पर तथा v को Y-अक्ष पर रखते हुए प्रायोगिक आँकड़ों से वक्र खींचते हैं। वक्र सरल रेखीय होता है जो Y अक्ष पर एक अन्त:खण्ड बनाता है। इस खण्ड के छोर का Y-अक्ष पर पठन 1/f का मान होता है जिससे f- की गणना कर लेते हैं।

निम्न सूत्र द्वारा ज्ञापित किया जाता है-

$$f = \frac{r}{2} = \frac{MI^1}{2} \quad (\text{जहाँ } M = \text{उत्तल दर्पण}, I = \text{प्रतिविम्ब})$$

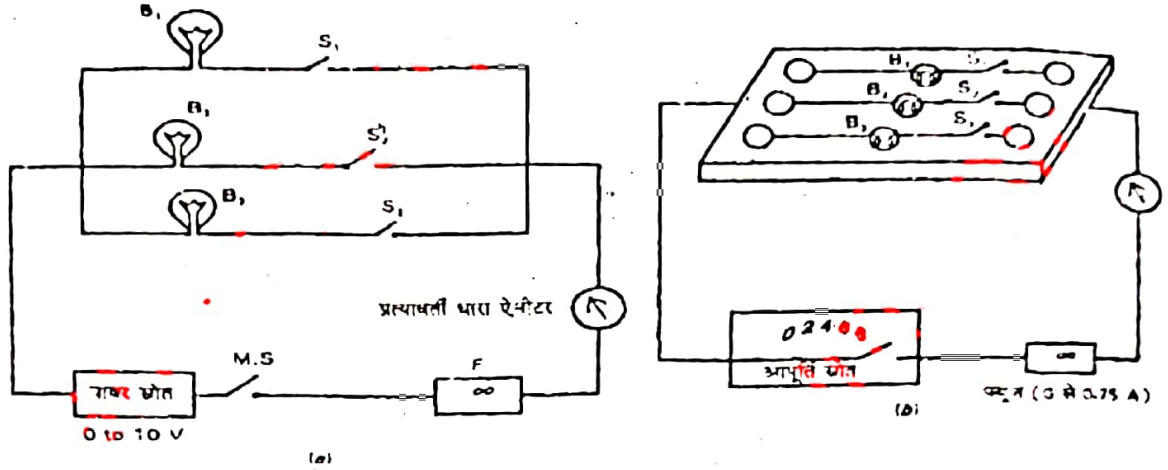
CamScanner
Scanned with CamScanner

सिद्धांत (Theory)—

घरेलू परिपथ जिसमें 220V पर 50Hz आवृति की विद्युत धारा की आपूर्ति की जाती है तथा सामान्य उपकरणों बल्बों, प्रतिदीप्ति ट्यूबों, पंखों आदि के लिए विद्युत धारा की आपूर्ति का धारा अनुमतांक (current rating) 5A होता है।

पावर सप्लाई (Power supply)—

विद्युत धारा की अधिक खपत करने वाले उपकरणों, रेफ्रिजरेटरों, एयर कंडीशनरों, गीजर की तप्त प्लेटों, माइक्रोवेव चूल्हों आदि के लिए धारा अनुमतांक (current rating) 15A होता है।



किसी समय कुल बिजली (पावर) की खपत—

$P = P_1 + P_2 + P_3 + ...$

जहाँ P_1, P_2, P_3 ..... अलग-अलग उपकरणों द्वारा खपत की गई बिजली (Power) के मान है। V विभव पर विद्युत धारा के स्रोत से प्राप्त की गई धारा I है।

$P = VI$ अर्थात् $I = \frac{P}{V}$

यदि P का मान वाट में, V का मान वोल्ट में हो तो I का मान ऐम्पियर में होगा।

परिपथ में अवांछित रूप से उच्च धारा आ जाने की स्थिति में उपकरणों को क्षतिग्रस्त होने से बचाने के लिए परिपथ में लगे उपकरणों से आम तौर पर प्रवाहित होने वाली धारा से 10–20% उच्च अनुमतांक का फ्यूज श्रेणी संबंधित किया जाता हैं। यदि घरेलू परिपथ में सभी उपकरणों को विद्युत धारा युक्त सप्लाई लाइन में प्रत्येक उपकरण से श्रेणी संबंधित एक स्विच के साथ प्रत्येक उपकरण को पार्श्व संबंधित किया जाता है। इसके साथ ही अतिरिक्त सुरक्षा के दृष्टिगत आपूर्ति स्रोत से एक उपयुक्त मान का मुख्य फ्यूज श्रेणी संबंधित किया जाता है। यह ध्यान रखना चाहिए कि फ्यूज एक सुरक्षा युक्ति है, कभी भी अनुशंसित अनुमतांक से अत्यधिक उच्च मान का फ्यूज उपयोग में न लायें।

प्रयोग विधि (Procedure)—सभी आवश्यक उपकरण को इकट्ठा करें। बल्ब B_1, B_2 और B_3 बल्बों को क्रमशः S_1, S_2 और S_3 स्विचों से श्रेणी संबंधित करें तथा इस प्रकार निर्मित प्रत्येक सेट के बल्बों और स्विचों को दूसरे सेट के बल्बों और स्विचों के साथ पार्श्वतः संबंधित करें। मुख्य फ्यूज एम. एस. को विद्युत धारा के स्रोत से श्रेणी संबंधित करें। यह स्रोत कोई अपचायी परिणामित्र हो सकता है। बल्ब-स्विच समायोजन के पार्श्व संबंधन में एक सिरे को एक-दूसरे सिरे को दूसरी से जोड़ें। परिपथ को एक बार फिर से जाँच करके यह सुनिश्चित कर लें कि परिपथ पूर्ण है।

CamScanner
Scanned with CamScanner

फ्यूज की जाँच—फ्यूज की जाँच करने के लिए मानदंड यह है कि प्रत्येक बल्ब (5V, 1.0W) का हो तो प्राप्तधारा $I = \frac{P}{V} = \frac{1.0}{5} = 0.2A$

अतः तीन बल्बों के कुल आखिर धारा 0.6A से अधिक नहीं होनी चाहिए। धारा के मान को धीरे-धीरे बढ़ाकर 0.75A करें किंतु आपके इस परिपथ संयोजन में फ्यूज लगभग 0.6A पर ही जल जायेगा और धारा का बहना रुक जायेगा।

निष्कर्ष (Conclusion)—मकान में विद्युत परिपथ का समायोजन पूर्ण है और इसमें उपयुक्त मान का सेफ्टी फ्यूज लगा हुआ है।

सावधानियाँ (Precautions)—(i) प्रयुक्त अपचायी परिणामित्र से 4V, 6V, 8V और 10V का वोल्टता-निष्कासन होना चाहिए।

(ii) सेफ्टी फ्यूज का उपयुक्त रूप में चयन किया जाना चाहिए।

(iii) बताए गये अनुमतांक के बल्बों को प्रयोग किया जाना चाहिए।

(iv) यदि इस अनुमतांक के बल्ब उपलब्ध न हो तो चयनित फ्यूज का उपयुक्त मान होने चाहिए। परिकलित अनुमतांक से अत्यधिक उच्च मान का फ्यूज प्रयुक्त करने पर उच्च मान की धारा प्रवाहित होने के कारण पूरी लाइन क्षतिग्रस्त हो सकती है।

CamScanner
Scanned with CamScanner