प्रयोग संख्या - 01

उद्देश्य → अवतल दर्पण में u के विभिन्न मानो के लिए v का मान ज्ञात करके अवतल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात करना।

आवश्यक उपकरण → प्रकाशिक बेन्च, अवतल दर्पण, दो पिने तथा तीन ऊर्ध्वाधर स्टैण्ड।

सिद्धांत → यदि कोई वस्तु अवतल दर्पण के सामने ध्रुव से u दूरी पर रखी हो, तब उसका वास्तविक व उल्टा प्रतिबिम्ब दर्पण के ध्रुव से u दूरी पर बनता है।

यदि अवतल दर्पण की फोकस दूरी F हो -

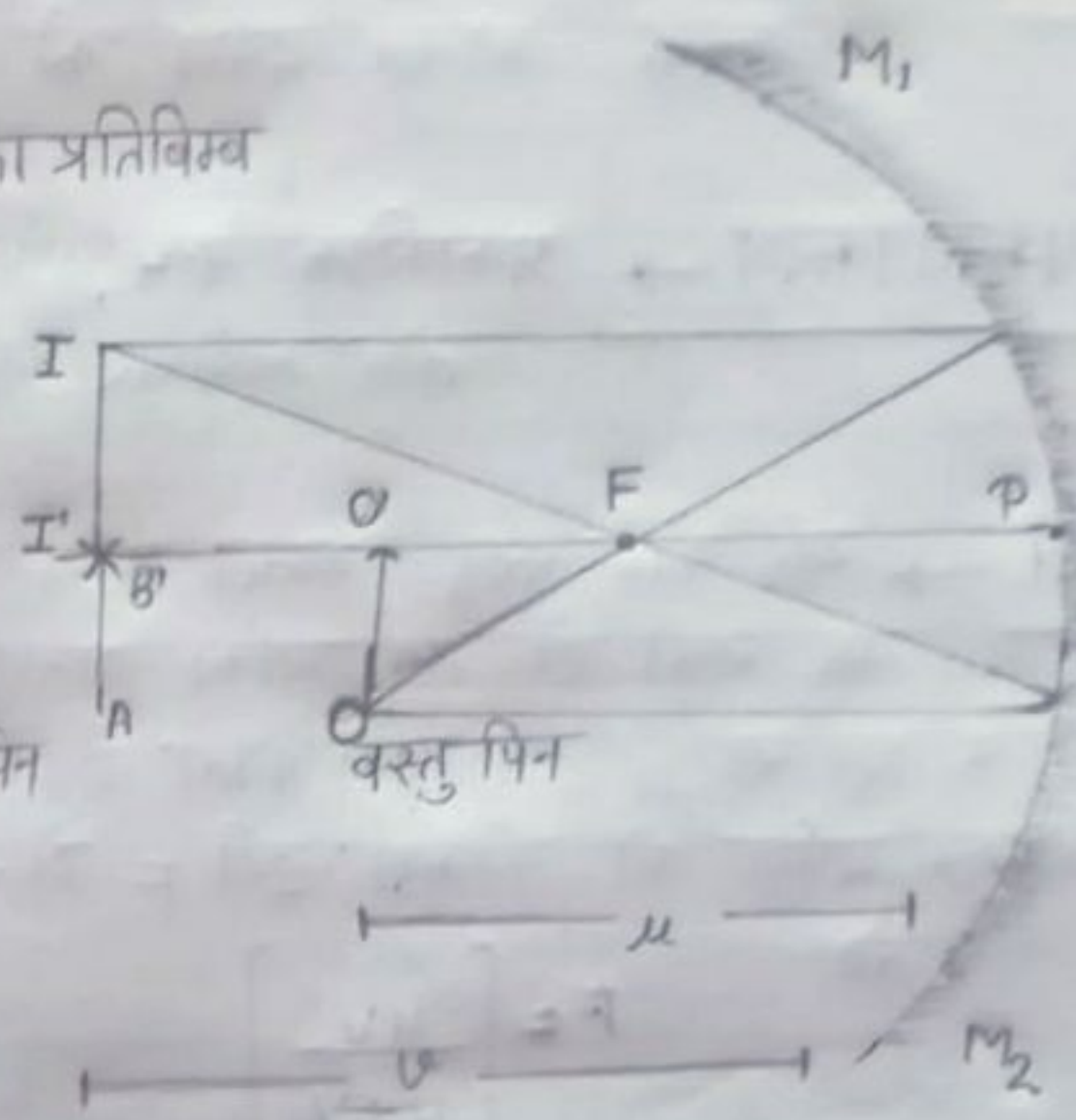
तब $$F = \frac{uv}{u+v}$$

प्रेक्षण → u व v के लिए सारणी -

क्रम सं.	अवतल दर्पण m की स्थिति a (cm में)	वस्तु पिन o की स्थिति b (cm में)	प्रतिबिम्ब पिन AB की स्थिति c (cm में)	$u = a-b$ (cm में)	$v = a-c$ (cm में)
1-	90	77	18.3	13	71.7
2-	90	79	22.1	11	67.9
3-	90	80	27.4	10	62.6

Teacher's Signature :

वस्तु पिन का प्रतिबिम्ब



गणना →

दिया है -

(1) तब - $u = 13cm$, $V = 71.7$

$$F_1 = \frac{uv}{u+v}$$

$$= \frac{13 \times 71.7}{13 + 71.7}$$

$$= \frac{932.1}{84.7}$$

$$\boxed{F_1 = 11}$$

(2) $u = 11 cm$, $v = 67.9$

$$F_2 = \frac{uv}{u+v}$$

$$= \frac{11 \times 67.9}{11 + 67.9}$$

$$= \frac{746.9}{78.9}$$

$$\boxed{F_2 = 9.46}$$

(3) $u = 10cm$, $v = 62.6 cm$

$$F_3 = \frac{10 \times 62.6}{10 + 62.6} \Rightarrow \frac{626}{72.6} \Rightarrow \boxed{F_3 = 8.62}$$

मध्यमान →

$$F = \frac{F_1 + F_2 + F_3}{3}$$

$$F = \frac{11 + 9.46 + 8.62}{3} = \frac{29.08}{3}$$

$$F = 9.6933 \sim 10$$

परिणाम → दिये गए अवतल दर्पण की फोकस दूरी 9.6933~10 cm प्राप्त हुई।

सावधानियाँ →

(i) ऊर्ध्व स्टैण्ड प्रकाशिक बेंच के लम्बवत होना चाहिए तथा दर्पण का मुख्य अक्ष प्रकाशिक बेंच के समांतर होना चाहिए।

(ii) वस्तु पिन तथा प्रतिबिम्ब पिन की नोक दर्पण के ध्रुव के सीध में होना चाहिए।

(iii) लम्बन दूर करते समय वस्तु पिन के बने उल्टे प्रतिबिम्ब की नोक एक दूसरे से ठीक स्पर्श करनी चाहिए।

(iv) फोकस दूरी f का मान अलग-अलग प्रेक्षणों के लिए अलग-अलग कार्य करना चाहिए तथा इन सभी मानों का मध्यमान लिया जाता है।

Date _____

Expt. No. _____ (5) Page No. _____

प्रयोग संख्या - 02

उद्देश्य → उत्तल लेंस का उपयोग करके उत्तल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात करना।

आवश्यक उपकरण → प्रकाशिक बेंच, उत्तल दर्पण, उत्तल लेंस, दो पिने तथा चार ऊर्ध्वाधर स्टैण्ड।

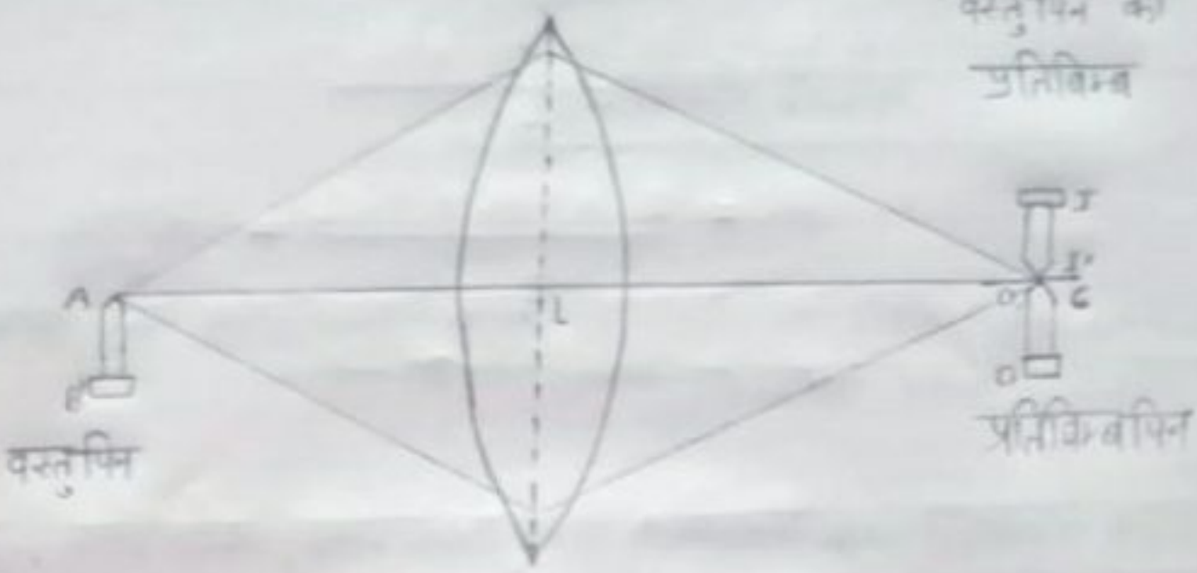
सिद्धांत → यदि उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या R व फोकस दूरी f हो तब -

$$f = \frac{R}{2}$$

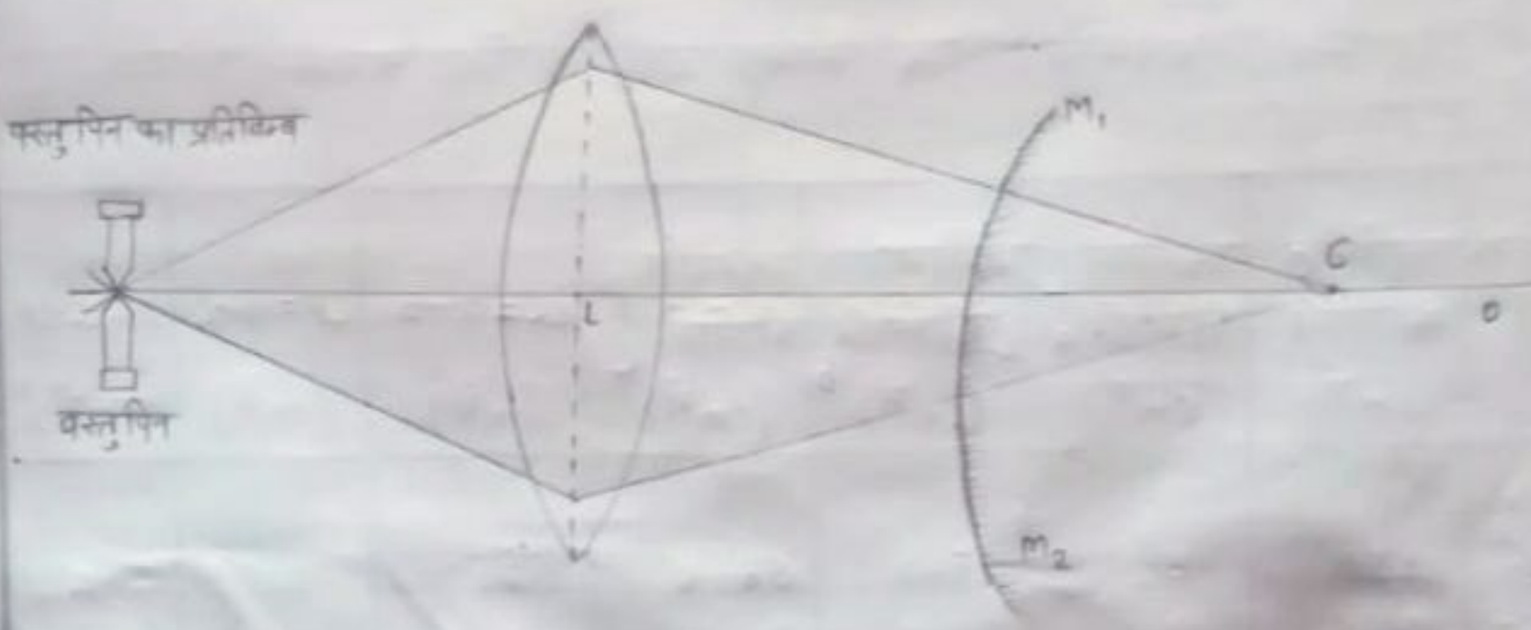
प्रेक्षण → उत्तल दर्पण के फोकस दूरी के लिए सारणी -

क्रम संख्या	वस्तु पिन O की स्थिति (cm में)	उत्तल लेंस L की स्थिति a (cm में)	प्रतिबिम्ब पिन C की स्थिति b (cm में)	उत्तल दर्पण P की स्थिति c (cm में)	LC = a - b (cm में)	LP = a - c (cm में)	R = LC - LP (cm में)
1-	10	50	30	10.2	20	39.8	20.2
2-	10	52	32.1	12	19.9	40	19.9
3-	10	48	28.1	8	19.9	40	19.9

Teacher's Signature : _____



वस्तुपिन का
प्रतिबिम्ब
A
L
C
प्रतिबिम्बपिन
वस्तुपिन



वस्तुपिन का प्रतिबिम्ब
L
M1
C
O
M2
वस्तुपिन

Expt. No. ______ (7) Page No. ______

गणना →

① सूत्र $F = \frac{R}{2}$, $R = 20.2$, $F = ?$

$F = \frac{20.2}{2}$

$\boxed{F = 10.1}$

② ∴ $F = \frac{R}{2}$, $R = 19.9$, $F = ?$

$F = \frac{199}{20}$

$\boxed{F = 9.5}$

③ $F = \frac{19.9}{20}$, $R = 19.9$, $F = ?$

$\boxed{F = 9.5}$

मध्यमान → $F = \frac{10.1 + 9.5 + 9.5}{3}$

$F = \frac{29.1}{30}$

$\boxed{F = 9.7}$

Teacher's Signature ______

त्रुटि →

$E = 10.0 - 9.7$

$= 00.3\%$

परिणाम →

दिये गये उत्तल दर्पण की फोकस दूरी 9.7 — 10cm प्राप्त होता है।

सावधानियाँ →

(i) वस्तु पिन की नोंक, उत्तल लैंस का प्रकाशिक केंद्र तथा उत्तल दर्पण का ध्रुव तीनों एक ही क्षैतिज रेखा में प्रकाशिक बेंच के समांतर होना चाहिए।

(ii) दर्पण का परावर्तक तल वस्तु पिन की ओर होना चाहिए तथा लैंस को पिन और दर्पण के बीच रखना चाहिए।

Date

Expt. No. (9) Page No.

प्रयोग संख्या - 03

उद्देश्य → समतल दर्पण तथा उत्तल लेंस द्वारा किसी द्रव (जल) का अपवर्तनांक ज्ञात करना।

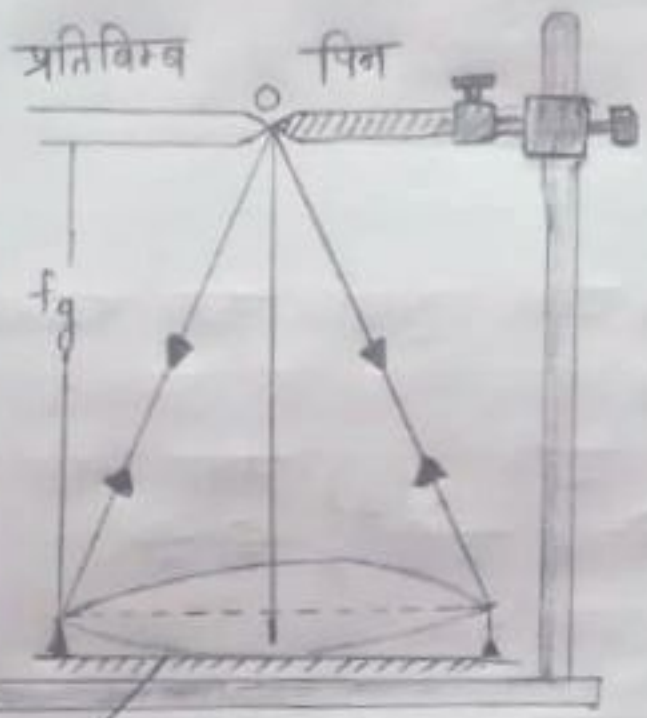
आवश्यक उपकरण → समतल दर्पण, उत्तल लेंस, क्लैंप सहित, ऊर्ध्वाधर स्टैण्ड, पिन तथा मीटर पैमाना और जल।

सिद्धांत → माना,
उत्तल लेंस के दोनों पृष्ठों का वक्रता त्रिज्याएँ बराबर है।
यदि, काँच के लेंस की फोकस दूरी (f_g) तथा जल व काँच के संयुक्त लेंस की फोकस दूरी F हो तो -
जल का वायु के सापेक्ष अपवर्तनांक -

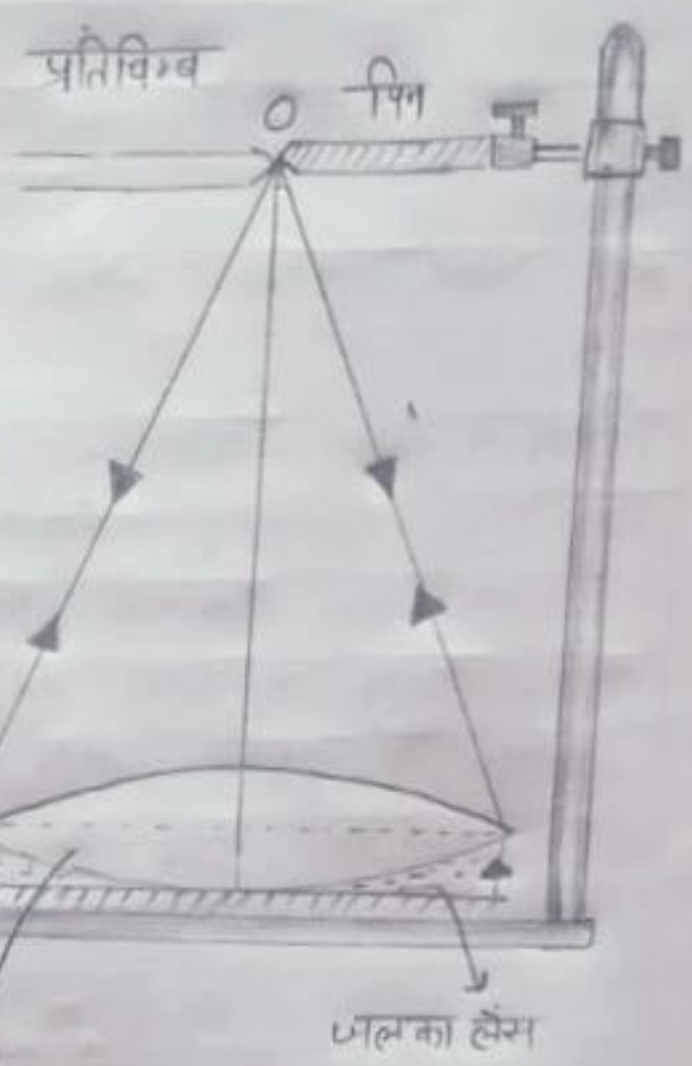
$$a^n w = 2 - \frac{f_g}{F}$$

यहाँ f_g = काँच के उत्तल लेंस की फोकस दूरी
F = संयुक्त लेंस की फोकस दूरी

Teacher's Signature :



(a)



(b)

Expt. No. ______ (11) Date ______ Page No. ______

प्रेक्षण →

	बिना जल डाले पाठ्यांक				जल डालकर पाठ्यांक	
क्रम संख्या	लेन्स के ऊपरी पृष्ठ से पिन की दूरी a (cm में)	समतल दर्पण से पिन की दूरी b (cm में)	उत्तल लेंस की फोकस दूरी $f_g = \frac{a+b}{2}$ (cm में)	माध्य फोकस दूरी f_g (cm में)	समतल दर्पण से पिन तक की दूरी F (cm में)	संयुक्त लेंस की माध्य फोकस दूरी F (cm में)
1	9.9	10.8	$= \frac{10.8+9.9}{2} = \frac{20.7}{2} = 10.35$	10.35 cm	16.4	16.4
2	9.8	10.1	$\frac{19.9}{2} = 9.95$	9.95 cm	15.2	15.2
3	9.7	10.4	$\frac{20.1}{2} = 10.5$	10.5 cm	16.5	16.5

गणना → ① $_a n_w = 2 - \frac{f_g}{F}$

$= 2 - \frac{10.35}{16.40}$

$= \frac{2}{1} - \frac{1035}{1640}$

$= \frac{3280 - 1035}{1640} \Rightarrow \frac{2245}{1640}$

$= 1.36$

Teacher's Signature : ______

Date ________

Expt. No. ________ (12) Page No. ________

(2) $_an_w = 2 - \frac{f_g}{F}$

$= 2 - \frac{9.950}{15.200}$

$= \frac{2}{1} - \frac{995}{1520}$

$= \frac{3040 - 995}{1520} \Rightarrow \frac{2045}{1520}$

$= 1.34$

(3) $_an_w = 2 - \frac{f_g}{F}$

$= 2 - \frac{10.50}{16.50}$

$= \frac{2}{1} - \frac{105}{165}$

$= \frac{330 - 105}{165} = \frac{215}{165}$

$= 1.33$

मध्यमान → $F = \frac{1.36 + 1.34 + 1.33}{3}$

$F = \frac{4.03}{3}$

$\boxed{F = 1.34}$

Teacher's Signature ________

परिणाम → दिये गये द्रव (जल) का अपवर्तनांक 1.34~1.33 है।

सावधानियाँ →

(i) प्रयोग करने से पहले समतल दर्पण तथा उत्तल लेंस को अच्छे से साफ कर लेना चाहिए।
(ii) ऊर्ध्वाधर स्टैण्ड में पिन इस प्रकार लगाना चाहिए कि पिन का नोक उत्तल लेंस के मध्य अक्ष पर है।
(iii) पिन व प्रतिबिम्ब की नोक मिलाकर लंबन दूर करते हैं।
(iv) उत्तल लेंस बड़ी फोकस दूरी का होना चाहिए।
(v) आँख को पिन से काफी ऊपर रखकर प्रतिबिम्ब देखना चाहिए।
(vi) जल के कुछ ही बूंद डालना चाहिए।

Date

Expt. No. (14) Page No.

प्रयोग संख्या - 04

उद्देश्य → u तथा v के बीच ग्राफ खींचकर किसी उत्तल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करना।

आवश्यक उपकरण → प्रकाशीय बेंच, उत्तललेंस तथा दो पिने।

सिद्धांत → यदि कोई वस्तु उत्तल लेंस से फोकस से दूर स्थित है तो लेंस के दूसरी ओर उसका वास्तविक व उल्टा प्रतिबिम्ब बनता है।

यदि लेंस से वस्तु व उसके प्रतिबिम्ब की दूरियां क्रमशः u तथा v हो, तो -

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

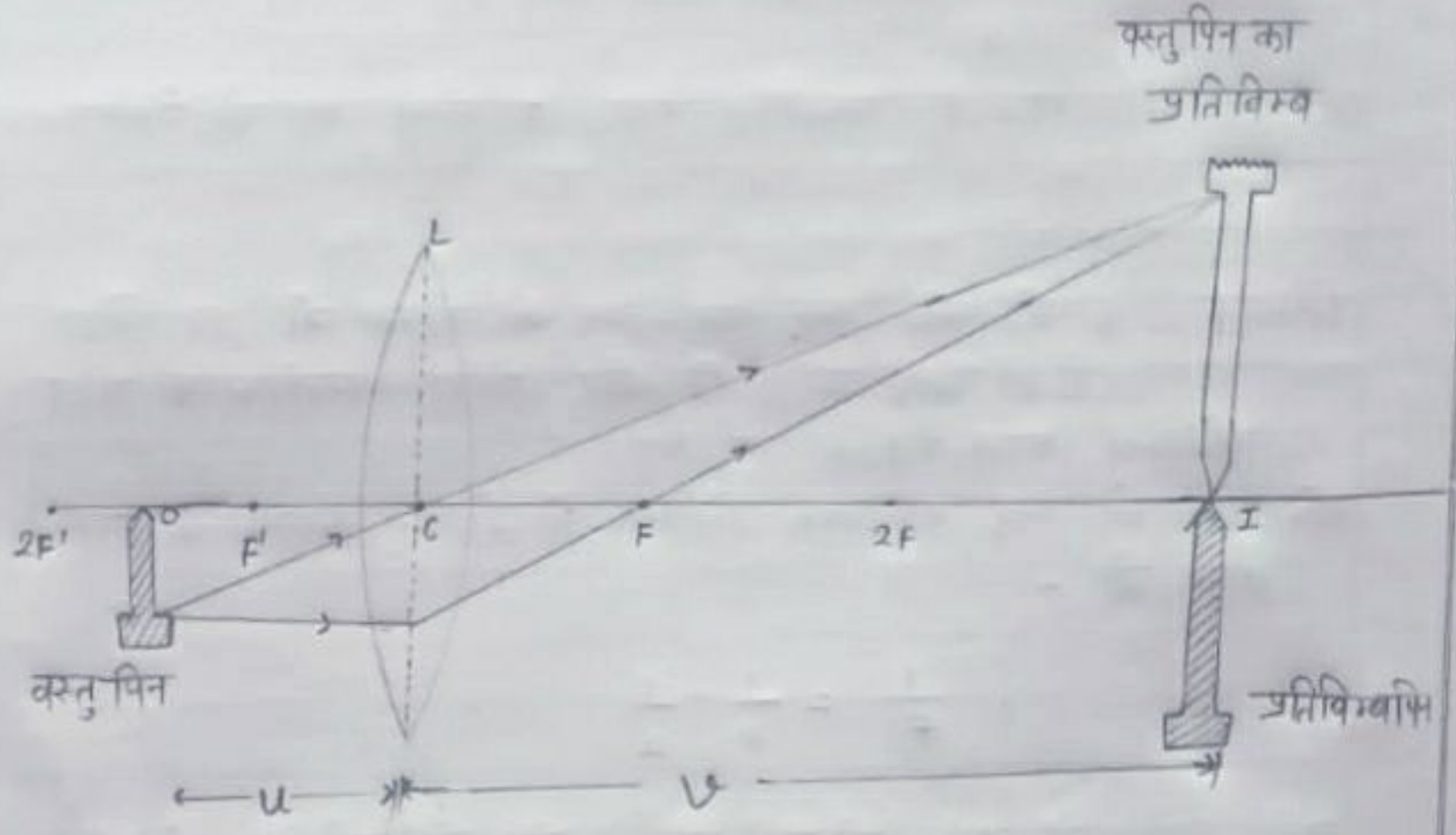
यहां u लेंस से वस्तु की दूरी तथा v लेंस से प्रतिबिम्ब की दूरी और f फोकस दूरी है।

यहां u का चिन्ह ऋणात्मक होता है। तथा वास्तविक प्रतिबिम्ब के लिए v का चिन्ह धनात्मक होता है। अतः उपरोक्त सूत्र में u व v के चिन्ह रखने पर -

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{+v} + \frac{1}{-u}$$

$$\boxed{\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}}$$

Teacher's Signature :


वस्तु पिन का
प्रतिबिम्ब
L
2F'
O
F'
C
F
2F
I
वस्तु पिन
प्रतिबिम्बपिन
u
v

प्रेक्षण →

क्रमसं॰	वस्तुपिन O की स्थिति a (cm में)	उत्तल लेंस L की स्थिति b (cm में)	प्रतिबिम्बपिन I की स्थिति c (cm)	u = b − a (cm में)	v = c − b (cm में)	लेंस की फोकस दूरी f (cm में)
1	15.0	45.0	75.0	30.0	30.0	15.0
2	20.0	60.0	84.0	40.0	24.0	15.0
3	25.0	75.0	95.0	60.0	20.0	15.0

गणना →

① $f_1 = \frac{uv}{u+v}$

$= \frac{30 \times 30}{30+30} = \frac{900}{60} = 15\,cm$

② $f_2 = \frac{40 \times 24}{40+24} = \frac{960}{64} = 15\,cm$

③ $f_3 = \frac{60 \times 20}{60+20} = \frac{1200}{80} = 15\,cm$

Date _____

Expt. No. _____ (17) Page No. _____

मध्यमान → $f = \frac{f_1 + f_2 + f_3}{3}$

$$f = \frac{15 + 15 + 15}{3}$$

$$f = \frac{45}{3}$$

$$\boxed{f = 15\,cm}$$

परिणाम →

सावधानियाँ →

(i) पिनो की नोके पतली होनी चाहिए।
(ii) बस्तु पिन की नोक चाक से सफेद कर देनी चाहिए।
(iii) दोनो पिनो की नोको तथा लेंस के प्रकाशिक केंद्र को मिलाने वाली रेखा प्रकाशिक बेंच के समांतर होना चाहिए।
(iv) लम्बन दूर करते समय आँख को पिन से काफी दूर रखना चाहिए।
(v) लम्बन दूर करते समय पिन की नोक तथा प्रतिबिम्ब की नोक स्पर्श करनी चाहिए।

Teacher's Signature : _____