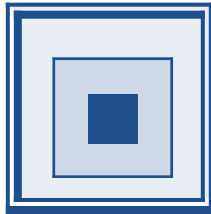


ज्ञानदीप सीनियर सेकेंडरी स्कूल

राजपुर रोड, देहरादून



प्रायोगिक फ़ाइल

भौतिक विज्ञान प्रायोगिक फ़ाइल

कक्षा 12 के निर्धारित प्रयोग

सत्र 2025-26 की प्रायोगिक परीक्षा हेतु प्रस्तुत

कक्षा 12 (विज्ञान)

प्रस्तुतकर्ता

ऋतिका चौधरी

अनुक्रमांक : 12

मार्गदर्शक

डॉ. प्रवीण कुमार शुक्ल

प्रवक्ता, भौतिक विज्ञान

भौतिक विज्ञान प्रयोगशाला

सत्र 2025-26

प्रमाण-पत्र

प्रमाणित किया जाता है कि ऋतिका चौधरी, कक्षा 12 (विज्ञान), ने शैक्षणिक सत्र 2025-26 में केंद्रीय माध्यमिक शिक्षा बोर्ड द्वारा निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार भौतिक विज्ञान के सभी प्रयोग संतोषजनक रूप से पूर्ण किए हैं।

इस फ़ाइल में अंकित प्रयोग विद्यार्थी ने मेरी देखरेख में प्रयोगशाला में स्वयं किए हैं तथा प्रेक्षण और परिणाम उसके अपने हैं।

डॉ. प्रवीण कुमार शुक्ल
विषय अध्यापक

बाह्य परीक्षक
दिनांक : _____

श्री दिनेश चंद्र भट्ट
प्रधानाचार्य

अनुक्रमणिका

क्र.सं.	प्रयोग का नाम	दिनांक	पृष्ठ सं.	शिक्षक के हस्ताक्षर
1	तार का विशिष्ट प्रतिरोध ज्ञात करना	10 जुलाई 2025		
2	मीटर सेतु द्वारा अज्ञात प्रतिरोध ज्ञात करना	31 जुलाई 2025		
3	अवतल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात करना (u-v विधि)	21 अगस्त 2025		
4	उत्तल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करना (u-v विधि)	11 सितंबर 2025		
5	प्रिज़्म का आपतन कोण-विचलन कोण वक्र	9 अक्टूबर 2025		
6	p-n संधि डायोड का अभिलाक्षणिक वक्र	6 नवंबर 2025		

प्रयोगशाला के सामान्य नियम

प्रयोगशाला में एप्रन पहनकर ही प्रवेश करें। रसायनों को कभी चखें या सूँघें नहीं। उपकरणों का प्रयोग शिक्षक के निर्देश पर ही करें और प्रयोग के बाद मेज़ साफ़ करें। हर प्रेक्षण उसी समय फ़ाइल में लिखें।

प्रयोग 1 : तार का विशिष्ट प्रतिरोध ज्ञात करना

दिनांक : 10 जुलाई 2025

पृष्ठ सं. : _____

शिक्षक के हस्ताक्षर : _____

उद्देश्य

ओम के नियम द्वारा दिए गए तार का प्रतिरोध ज्ञात करना तथा उसके पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध (प्रतिरोधकता) निकालना।

आवश्यक सामग्री

- दिया गया प्रतिरोध तार (लगभग 50 cm)
- बैटरी, कुंजी, धारा नियंत्रक
- ऐमीटर और वोल्टमीटर
- पेंचमापी (स्कू गेज), मीटर पैमाना, संयोजक तार

सिद्धांत

किसी तार का प्रतिरोध उसकी लंबाई के समानुपाती और अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है। समानुपाती नियतांक ρ को उस पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध कहते हैं।

$$R = V / I$$

$$\rho = R \times \pi r^2 / l$$

विधि

- परिपथ आरेख के अनुसार उपकरण जोड़ें; तार की लंबाई l मापें।
- धारा नियंत्रक से धारा बदलकर V और I के पाँच पाठ्यांक लें।
- पेंचमापी से तार का व्यास अलग-अलग स्थानों पर दो लंबवत दिशाओं में मापें और माध्य त्रिज्या r निकालें।
- $V-I$ ग्राफ़ खींचकर उसके ढाल से R ज्ञात करें और सूत्र से ρ की गणना करें।

प्रेक्षण तालिका

तार की लंबाई $l = 50.0$ cm; तार का माध्य व्यास $d = 0.040$ cm ($r = 0.020$ cm)

क्र.	V (वोल्ट)	I (ऐम्पियर)	$R = V/I$ (Ω)
1	0.40	0.20	2.00
2	0.60	0.30	2.00
3	0.82	0.40	2.05

क्र.	V (वोल्ट)	I (ऐम्पियर)	R = V/I (Ω)
4	1.00	0.50	2.00
5	1.18	0.60	1.97

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

गणना

R का माध्य $\approx 2.00 \Omega$

$$\rho = 2.00 \times 3.14 \times (0.020 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \div (0.50 \text{ m}) \approx 5.0 \times 10^{-7} \Omega \text{ m}$$

ग्राफ़ पेपर यहाँ चिपकाएँ

V-I ग्राफ़ (ढाल = प्रतिरोध R)

परिणाम

परिणाम

दिए गए तार का प्रतिरोध लगभग 2.0Ω है तथा उसके पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध लगभग $5.0 \times 10^{-7} \Omega \text{ m}$ है।

सावधानियाँ

- पेंचमापी की शून्यांक त्रुटि ज्ञात कर संशोधन करें।
- धारा केवल पाठ्यांक लेते समय प्रवाहित करें।
- तार में मोड़ या गाँठ न हो।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. विशिष्ट प्रतिरोध किस पर निर्भर करता है?

उत्तर : केवल पदार्थ की प्रकृति और ताप पर, आकार पर नहीं।

प्रश्न 2. इसका SI मात्रक क्या है?

उत्तर : ओम मीटर ($\Omega \text{ m}$)।

प्रयोग 2 : मीटर सेतु द्वारा अज्ञात प्रतिरोध ज्ञात करना

दिनांक : 31 जुलाई 2025

पृष्ठ सं. : _____

शिक्षक के हस्ताक्षर : _____

उद्देश्य

मीटर सेतु की सहायता से दिए गए तार का प्रतिरोध ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री

- मीटर सेतु
- गैल्वेनोमीटर, जॉकी
- प्रतिरोध बॉक्स
- लेक्लांशे सेल / बैटरी, कुंजी
- दिया गया तार, संयोजक तार

सिद्धांत

मीटर सेतु व्हीटस्टोन सेतु के सिद्धांत पर कार्य करता है। संतुलन की अवस्था में गैल्वेनोमीटर में कोई विक्षेप नहीं होता। यदि अज्ञात प्रतिरोध X बाएँ अंतराल में और ज्ञात प्रतिरोध R दाएँ अंतराल में हो तथा संतुलन लंबाई l हो, तो :

$$X = R \times l / (100 - l)$$

विधि

- अज्ञात प्रतिरोध को बाएँ और प्रतिरोध बॉक्स को दाएँ अंतराल में जोड़ें।
- प्रतिरोध बॉक्स से उपयुक्त R निकालकर जॉकी को तार पर खिसकाते हुए शून्य विक्षेप बिंदु ज्ञात करें।
- संतुलन लंबाई l नोट करें। R के विभिन्न मानों के लिए दोहराएँ।
- X और R के स्थान बदलकर भी पाठ्यांक लें और माध्य निकालें।

प्रेक्षण तालिका

क्र.	$R (\Omega)$	$l (\text{cm})$	$100 - l (\text{cm})$	$X (\Omega)$
1	2	60.0	40.0	3.00
2	3	50.2	49.8	3.02
3	4	42.9	57.1	3.01
4	5	37.6	62.4	3.01

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

गणना

X का माध्य = $(3.00 + 3.02 + 3.01 + 3.01) \div 4 \approx 3.01 \Omega$

परिणाम

परिणाम

दिए गए तार का प्रतिरोध लगभग 3.0Ω है।

सावधानियाँ

- संतुलन बिंदु तार के मध्य भाग (30–70 cm) में रहे।
- जॉकी को तार पर रगड़ें नहीं, हल्के से दबाएँ।
- संयोजन कसे हुए और मोटे तारों के तार से हों।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. मीटर सेतु किस सिद्धांत पर आधारित है?

उत्तर : व्हीटस्टोन सेतु के सिद्धांत पर।

प्रश्न 2. संतुलन बिंदु मध्य में क्यों रखते हैं?

उत्तर : ताकि अंत्य त्रुटि का प्रभाव कम हो और सुग्राहिता अधिक हो।

प्रयोग 3 : अवतल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात करना (u-v विधि)

दिनांक : 21 अगस्त 2025

पृष्ठ सं. : _____

शिक्षक के हस्ताक्षर : _____

उद्देश्य

अवतल दर्पण के लिए वस्तु दूरी u और प्रतिबिंब दूरी v के विभिन्न मान लेकर उसकी फोकस दूरी ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री

- अवतल दर्पण और दर्पण स्टैंड
- प्रकाशीय बेंच
- दो पिन (वस्तु पिन और प्रतिबिंब पिन)
- मीटर पैमाना

सिद्धांत

दर्पण सूत्र के अनुसार $1/f = 1/v + 1/u$ होता है। वास्तविक प्रतिबिंब की स्थिति में u और v दोनों ऋणात्मक होते हैं, अतः परिमाण लेने पर फोकस दूरी का मान नीचे दिए सूत्र से मिलता है।

$$f = uv / (u + v) \quad (u, v \text{ के परिमाण})$$

विधि

- दर्पण की लगभग फोकस दूरी किसी दूर की वस्तु का प्रतिबिंब बनाकर ज्ञात करें।
- वस्तु पिन को फोकस और वक्रता केंद्र के बीच रखें।
- प्रतिबिंब पिन को ऐसे स्थान पर रखें कि दोनों में लंबन (पैरलैक्स) समाप्त हो जाए।
- u और v नोट करें; कम से कम पाँच स्थितियों के लिए दोहराएँ।

प्रेक्षण तालिका

क्र.	u (cm)	v (cm)	$f = uv/(u+v)$ (cm)
1	25.0	37.8	15.0
2	30.0	30.2	15.0
3	35.0	26.4	15.0
4	40.0	24.1	15.0

क्र.	u (cm)	v (cm)	$f = uv/(u+v)$ (cm)
5	45.0	22.6	15.0

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

गणना

f का माध्य ≈ 15.0 cm

ग्राफ़ पेपर यहाँ चिपकाएँ

$1/u$ और $1/v$ का ग्राफ़ (अक्षों पर अंतःखंड = $1/f$)

परिणाम

परिणाम

दिए गए अवतल दर्पण की फोकस दूरी लगभग 15.0 cm है।

सावधानियाँ

- पिनों के सिरे दर्पण के ध्रुव की ऊँचाई पर हों।
- लंबन को सावधानी से दूर करें; आँख कम से कम 25 cm दूर रखें।
- सूचकांक संशोधन (इंडेक्स करेक्शन) लगाएँ।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. लंबन किसे कहते हैं?

उत्तर : आँख हिलाने पर दो वस्तुओं की आपेक्षिक स्थिति बदलने को।

प्रश्न 2. अवतल दर्पण का एक उपयोग बताइए।

उत्तर : दाढ़ी बनाने का दर्पण या वाहनों की हेडलाइट।

प्रयोग 4 : उत्तल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करना (u-v विधि)

दिनांक : 11 सितंबर 2025

पृष्ठ सं. : _____

शिक्षक के हस्ताक्षर : _____

उद्देश्य

उत्तल लेंस के लिए u और v के विभिन्न मान लेकर उसकी फोकस दूरी ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री

- उत्तल लेंस और लेंस स्टैंड
- प्रकाशीय बेंच
- दो पिन
- मीटर पैमाना

सिद्धांत

लेंस सूत्र $1/f = 1/v - 1/u$ है। वास्तविक प्रतिबिंब बनने पर u ऋणात्मक और v धनात्मक होता है। परिमाण लेने पर फोकस दूरी नीचे दिए सूत्र से प्राप्त होती है।

$$f = uv / (u + v) \quad (u, v \text{ के परिमाण})$$

विधि

13. लेंस को बेंच के मध्य में रखकर वस्तु पिन को $2F$ से कुछ आगे रखें।
14. लेंस के दूसरी ओर प्रतिबिंब पिन से लंबन दूर करें।
15. u और v नोट करें; वस्तु पिन की पाँच स्थितियों के लिए दोहराएँ।
16. $u-v$ ग्राफ़ भी खींचें।

प्रेक्षण तालिका

क्र.	u (cm)	v (cm)	f (cm)
1	30.0	60.0	20.0
2	35.0	46.7	20.0
3	40.0	40.0	20.0
4	50.0	33.4	20.0

क्र.	u (cm)	v (cm)	f (cm)
5	60.0	30.0	20.0

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

गणना

f का माध्य = 20.0 cm; $u = v = 40.0$ cm पर $f = 40 \div 2 = 20.0$ cm (ग्राफ़ से पुष्टि)

ग्राफ़ पेपर यहाँ चिपकाएँ

$u-v$ ग्राफ़ (आयताकार अतिपरवलय)

परिणाम

परिणाम

दिए गए उत्तल लेंस की फोकस दूरी 20.0 cm है।

सावधानियाँ

- लेंस का मुख्य अक्ष बेंच के समांतर हो।
- लेंस साफ़ हो, उस पर उँगलियों के निशान न हों।
- पिनों की ऊँचाई लेंस के प्रकाशिक केंद्र के बराबर रखें।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. लेंस की क्षमता का मात्रक क्या है?

उत्तर : डायॉप्टर।

प्रश्न 2. 20 cm फोकस दूरी वाले लेंस की क्षमता कितनी है?

उत्तर : +5 डायॉप्टर।

प्रयोग 5 : प्रिज़्म का आपतन कोण–विचलन कोण वक्र

दिनांक : 9 अक्टूबर 2025

पृष्ठ सं. : _____

शिक्षक के हस्ताक्षर : _____

उद्देश्य

दिए गए काँच के प्रिज़्म के लिए आपतन कोण (i) और विचलन कोण (δ) के बीच ग्राफ़ खींचकर न्यूनतम विचलन कोण ज्ञात करना तथा अपवर्तनांक निकालना।

आवश्यक सामग्री

- काँच का समबाहु प्रिज़्म
- ड्राइंग बोर्ड, सफ़ेद काग़ज़, आलपिन
- चाँदा, पैमाना, पेंसिल

सिद्धांत

प्रिज़्म से गुज़रने पर प्रकाश किरण अपने मार्ग से विचलित हो जाती है। आपतन कोण बढ़ाने पर विचलन पहले घटता है, फिर न्यूनतम होकर बढ़ने लगता है। न्यूनतम विचलन कोण δ_m और प्रिज़्म कोण A से अपवर्तनांक ज्ञात होता है।

$$\mu = \sin [(A + \delta_m) / 2] \div \sin (A / 2)$$

विधि

- काग़ज़ पर प्रिज़्म की रूपरेखा खींचें और एक फलक पर अभिलंब बनाएँ।
- 35° से 60° तक के आपतन कोणों के लिए पिनों द्वारा किरण-पथ खींचें।
- हर बार विचलन कोण δ मापें।
- i- δ ग्राफ़ खींचकर न्यूनतम विचलन कोण ज्ञात करें।

प्रेक्षण तालिका

प्रिज़्म कोण A = 60°

क्र.	$\angle i$	$\angle \delta$
1	35°	42°
2	40°	39°

क्र.	$\angle i$	$\angle r$
3	45°	38°
4	50°	38.5°
5	55°	40°
6	60°	42°

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

गणना

ग्राफ़ से $\delta m \approx 38^\circ$

$$\mu = \sin 49^\circ \div \sin 30^\circ = 0.755 \div 0.5 \approx 1.51$$

ग्राफ़ पेपर यहाँ चिपकाएँ

i - δ वक्र (न्यूनतम बिंदु पर δm)

परिणाम

परिणाम

न्यूनतम विचलन कोण लगभग 38° है तथा प्रिज़्म के काँच का अपवर्तनांक लगभग 1.51 है।

सावधानियाँ

- आपतन कोण 35° से कम न लें।
- प्रिज़्म की स्थिति पूरे प्रयोग में न बदलें।
- कोण सावधानी से मापें; चाँदी का केंद्र ठीक बिंदु पर हो।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. न्यूनतम विचलन की स्थिति में किरण कैसी चलती है?

उत्तर : प्रिज़्म के आधार के समांतर।

प्रश्न 2. विचलन किन बातों पर निर्भर करता है?

उत्तर : आपतन कोण, प्रिज़्म कोण, पदार्थ और प्रकाश के रंग पर।

प्रयोग 6 : p-n संधि डायोड का अभिलाक्षणिक वक्र

दिनांक : 6 नवंबर 2025

पृष्ठ सं. : _____

शिक्षक के हस्ताक्षर : _____

उद्देश्य

p-n संधि डायोड के अग्र अभिनति और पश्च अभिनति में V-I अभिलाक्षणिक वक्र खींचना।

आवश्यक सामग्री

- p-n संधि डायोड
- दिष्ट धारा स्रोत (0-3 V तथा 0-15 V)
- वोल्टमीटर, मिलीऐमीटर और माइक्रोऐमीटर
- धारा नियंत्रक, कुंजी, संयोजक तार

सिद्धांत

अग्र अभिनति में p-भाग स्रोत के धन सिरे से जुड़ता है। देहली (नी) वोल्टता के बाद धारा तेज़ी से बढ़ती है। पश्च अभिनति में बहुत कम (माइक्रोऐम्पियर में) धारा बहती है, जब तक भंजन वोल्टता न आ जाए।

सिलिकॉन डायोड की देहली वोल्टता लगभग 0.7 V होती है।

विधि

- अग्र अभिनति का परिपथ बनाएँ; वोल्टता 0.1 V के अंतर से बढ़ाकर धारा (mA) नोट करें।
- पश्च अभिनति का परिपथ बनाएँ; वोल्टता 1 V के अंतर से बढ़ाकर धारा (μ A) नोट करें।
- दोनों पाठ्यांकों से एक ही ग्राफ़ पर अभिलाक्षणिक वक्र खींचें।

प्रेक्षण तालिका

अग्र V (वोल्ट)	अग्र I (mA)	पश्च V (वोल्ट)	पश्च I (μ A)
0.2	0	2	0.5
0.4	0.2	4	1.0
0.6	2.5	6	1.5
0.7	8.0	8	2.0
0.75	15.0	10	2.5

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

ग्राफ़ पेपर यहाँ चिपकाएँ

V-I अभिलाक्षणिक वक्र (अग्र व पश्च अभिनति)

परिणाम

परिणाम

अग्र अभिनति में लगभग 0.7 V के बाद धारा तेज़ी से बढ़ती है, जबकि पश्च अभिनति में धारा नगण्य रहती है।
अतः डायोड एक दिशा में ही धारा चालन करता है।

सावधानियाँ

- डायोड की अधिकतम धारा सीमा पार न करें।
- पश्च अभिनति में माइक्रोऐमीटर का प्रयोग करें।
- संयोजन की ध्रुवता सावधानी से जाँचें।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. डायोड का मुख्य उपयोग क्या है?

उत्तर : दिष्टकारी (रेक्टिफ़ायर) के रूप में।

प्रश्न 2. सिलिकॉन डायोड की देहली वोल्टता कितनी होती है?

उत्तर : लगभग 0.7 वोल्ट।