क्रियाकलाप –6

उद्देश्य – पतले रेखा छिद्र के कारण प्रकाश के विवर्तन का प्रेक्षण।

उपकरण एवं सामग्री –

कॉच की पट्टिका, दो रेजर ब्लेड, सेलोटेप, काला कागज, प्रकाश स्त्रोत (बल्ब) लेजर पेंसिल।

सिद्धान्त–

जब प्रकाश की किरणें किसी छोटे अवरोधक से गुजरती है तो प्रकाश की किरणें अवरोधक की ज्यामितीय छाया में मुड़ जाती है। इस घटना को विवर्तन कहते हैं। विवर्तन सभी प्रकार की तरंगों का मुख्य लक्षण (गुणधर्म) है। स्पष्ट विवर्तन के लिए अवरोधक का आकार तरंग दैर्ध्य की कोटि का होना चाहिए।

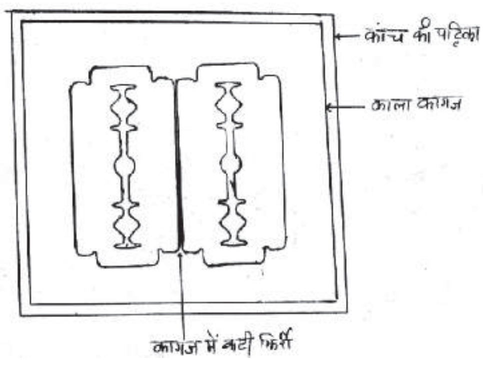
दो रेजर ब्लेड़ों की तीखी धारों को पास में रख कर प्रकाश का विवर्तन देखा जा सकता है, पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है। बल्ब के प्रकाश के विवर्तन प्रतिरूप में एक केन्द्रीय चमकीली रेखा तथा दोनों तरफ काली एवं चमकीली रंगीन बेण्ड (धारियां) प्राप्त होती है। जबकि लेजर पेंसिल के प्रकाश से प्राप्त विवर्तन प्रतिरूप में केन्द्रीय चमकीली रेखा एवं दोनों ओर काली चमकीली रेखाऐं प्राप्त होती है।

विधि –

1. कॉच की पट्टिका पर काला कागज चिपकावें। काले कागज पर ब्लेड की सहायता से बाल के आकार की पतली झिरीं काटें। दोनों ब्लेडों की तीखी धारों का पास में लाते हुए झिरीं पर रखें, एवं ब्लेडो को टेप से चिपकाकर स्थिर करें। प्लेट के एक ओर सीधे तन्तु वाला विद्युत बल्ब रख कर प्रकाशित करें झिरी से निकलने वाली प्रकाश को देखने पर विवर्तन प्रतिरूप दिखाई देता है। इस प्रतिरूप को सफेद दीवार पर भी देखा जा सकता है।

   लेजर पेंसिल के प्रकाश से प्राप्त विवर्तन प्रतिरूप को केवल पर्दे पर ही देखना चाहिए। सीधा ऑख से झिरी की ओर देखने पर ऑखों के लिए खतरा होता है।

   पर्दे पर विवर्तन प्रतिरूप प्राप्त करते समय स्लिट की दीवार से दूरी बदलकर स्पष्ट प्रतिरूप प्राप्त करे।



परिणाम –

रेजर ब्लेड़ो से निर्मित झिरी यदि बहुत ही छोटी हो तो विवर्तन प्रतिरूप बहुत ही स्पष्ट प्राप्त होता है।

प्रस्तावित अन्य क्रियाकलाप –

1. बल्ब के आगे विभिन्न प्रकार फिल्टर रख कर भिन्न रंगो क बेण्ड प्राप्त करें तथा किसी एक बेण्ड की चौडाई एवं प्रकाश के रंग (तंरग दैधर्य) मं सम्बन्ध प्राप्त करें।
2. स्लिट की चौडाई बढाकर विवर्तन प्रतिरूप प्राप्त करें एवं व्याख्या करें।

मौखिक प्रश्न –

प्र.1. विवर्तन किसे कहते हैं?

उ. जब कोई तरंगाग्र किसी अवरोधक से गुजरता है तो वह अवरोधक की ज्यामितीय छाया में प्रसारित हो जाता है। इस घटना को विवर्तन कहते हैं।

प्र.2. स्पष्ट विवर्तन के लिए क्या शर्त है?

उ. अवरोधक का आकार गुजरने वाली तरंग की तरंग दैर्ध्य की कोटि का होना चाहिए।

प्र.3. क्या ध्वनि तरंगो का विवर्तन होता हैं?

उ. विवर्तन गुण सभी प्रकार की तरंगें प्रदर्शित करती है। दैनिक जीवन में ध्वनि तरंगों के विवर्तन का अनुभव कर सकते है। क्योंकि दरवाजे एवं खिडकियों का आकार ध्वनि की तरंग दैर्ध्य के लगभग बराबर होता है।

प्र.4. दैनिक जीवन में प्रकाश के विवर्तन का अनुभव क्यों नहीं हो पाता ?

उ. प्रकाश की तरंग दैर्ध्य बहुत ($\approx 10^{-7}$ मी. / 10^{-4} mm) छोटी होती है। इतना छोटा अवरोधक उपलब्ध नही होने से दैनिक जीवन में प्रकाश के विवर्तन का अनुभव नहीं होता है। इसके लिए विशेष व्यवस्था करनी होती है।

प्र.5. विवर्तन प्रतिरूप कैसा दिखता है?

उ. यदि एकवर्णी प्रकाश को किसी वृताकार अवरोधक से गुजारा जाए तथा निर्गत प्रकाश को किसी पर्दे पर प्राप्त किया जाए तो पर्दे पर एक केन्द्रीय चमकीला वृताकार भाग तथा उसके बाहर ज्यामितीय छाया में काले चमकीले वृताकार वलय प्राप्त होते है।

प्र.6. विवर्तन क्यों होता है?

उ. तरंगो के अध्यारोपण के कारण विवर्तन होता है। यह भी एक प्रकार का व्यक्तिकरण ही है। एक ही तरंगाग्र के विभिन्न बिन्दुओं से आने वाली द्वितीयक तरंगिकाओं के अध्यारोण के कारण विवर्तन होता है।

प्र.7. श्वेत प्रकाश से प्राप्त विवर्तन प्रतिरूप कैसा होता है?

उ. मध्य चमकीला भाग श्वेत प्राप्त होता है। काली रेखाओं के बाद में चमकीली रेखाऐं रंगीन होगी इस रेखाओं में सभी रंग V I B G Y O R के क्रम होगें।