क्रियाकलाप –4

उद्देश्य –

कॉच के आयताकार गट्टे द्वारा प्रकाश के अपवर्तन एवं विचलन का प्रेक्षण।

उपकरण एंव सामग्री –

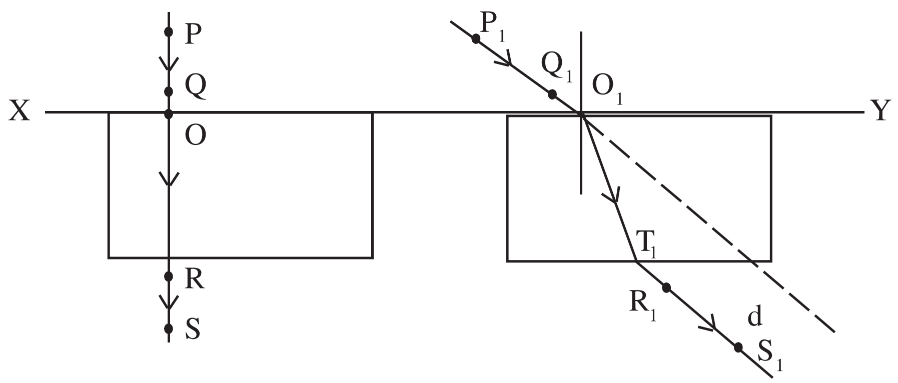
भिन्न मोटाई है तो कॉच के गट्टे, ड्राईंग पिने। सेलो टेप, सफेद कागज, चॉदा, पेन्सिल, रबर, स्केल आलपिने ड्राईंग बोर्ड आदि।

सिद्धान्त –

जब प्रकाश की किरण किसी अपवर्तक सतह पर लम्बवत आपतित होती है तो वह बिना ,मुड़े सीधी दूसरे माध्यम में चली जाती है। [$\angle i=0; \angle r=0$] परन्तु जब प्रकाश की किरण अपर्वतक तल पर किसी कोण से आपतित होती है तो वह अपने पथ से मुड़ जाती है। कॉच के गट्टे पर आपतित किरण एवं निर्गत किरण की दिशा अपरिवर्तित रहेगी परन्तु उनके मध्य पार्श्व विस्थापन होगा। यह पार्श्व विस्थापन गट्टे की मोटाई के समानुपाती होता है।

विधि –

1. सफेद कागज की शीट को ड्राईंग बोर्ड पर ड्राईंग पिन/सेलो टेप से लगावें। एक रेखा XY स्केल की सहायत से खींचे।
2. रेखा XY के किसी बिन्दु O , पर लम्ब डालें। कॉच के गट्टे को इस प्रकार रखें कि उसकी एक सतह रेखा XY के सम्पाति हो। गट्टे के चारों ओर पेंसिल से सीमांकन करें।
3. अभिलम्ब पर दो आलपिने P एवं Q चित्रानुसार अधिकतम दूरी पर गाड़े।



4. गट्टे के विपरीत फलक की ओर से देखते हुए दो आलपिने R एवं S इस प्रकार गाड़े कि पिन P एवं Q से उनका विस्थापनाभास दूर हो जाए, अर्थात सारी पिने एक सीध में दिखें (सारी पिने, पिन S के पीछे छिप जाए)
5. सभी पिनों एवं कॉच के गट्टे को हटा दे। पिन P एवं Q से गुजरती सरल रेखा गट्टे की सीमा बिन्दु तक खींचे। पिने P, Q, R एवं S एक सरल पर प्राप्त होती है।
6. XY के अन्य बिन्दु O_1 पर लम्ब डाले तथ लम्ब से 60^O का अपर्वतन कोण बनाते हुए सरल

रेखा खींचे। गट्टे को XY रेखा पर पूर्व की भांति रखें तथ सीमांकन करें लम्बन (Paralax) विधि से आलपिने P_1, Q_1, R_1 तथा S_1 चित्रानुसार गाडें।

7. सभी पिनों एवं गट्टे को हटावें। पिनों के स्थानों को पेन्सिल से अंकित करें। पिन R_1S_1 को मिलाती हुई सरल रेखा गट्टे की सीमा बिन्दु T_1 तक खीचें। O_1, को T_1 से मिलाती सरल रेखा खीचें।
8. रेखा P_1, Q_1, O_1 को बिन्दु रेखा द्वारा आगे बढ़ावें। क्या यह बिन्दु रेखा T_1, Q_1, R_1, S_1 रेखा (निर्गत किरण) के समान्तर है? इनके बीच की दूरी d का मापन कर सारणी में लिखें।
9. उपरोक्त क्रिया भिन्न मोटाई के दो अन्य गट्टों के साथ अपना कर प्रेक्षण सारणीबद्ध करें। दिए गए गट्टे की लम्बाई, चौडाई और मोटाई भिन्न हो तो उसी गट्टे के लिए तीन प्रेक्षण लिए जा सकते है।
10. गट्टे की मोटाई/लम्बाई/चौड़ाई का मान, पेंसिल से गट्टे के सीमांकन द्वारा ज्ञात किया जा सकता है।
11. अपर्वतन कोण का मान् चांदे से ज्ञात किया जा सकता है।

प्रेक्षण सारणी

क्र.सं.	कॉच के गट्टे की मोटाई	आपतन कोण i	निर्गत कोण $\angle e$	पार्श्व विस्थापन d
1.	......................सेमी			......................सेमी
2.	......................सेमी			......................सेमी
3.	......................सेमी			......................सेमी

परिणाम –

1. जब प्रकाश की किरण गट्टे के फलक पर लम्बवत् आपतित होती है, तो सीधी निकल जाती है। पार्श्व विस्थापन नहीं होता है।
2. जब प्रकाश की किरण फलक पर तिरछी गिरती है, तो निर्गत किरण में पार्श्व विस्थापन होता है।
3. गट्टे से किरण का पार्श्व विस्थापन, गट्टे की मोटाई के समानुपाती होता है।

सावधानियाँ –

1. पेंसिल नुकीली हो तथा सभी मापन शुद्धता से किए जाए।

अन्य क्रियाकलाप –

1. इस प्रयोग से स्नेल के नियम का सत्यापन किया जा सकता है।

2. आपतन कोण i अपवर्तन कोण r , निर्गत कोण e, तथा गट्टे के अन्दर आपतन कोण r, का मापन कर

$n_{ga} = \frac{\text{Sini}}{\text{Sinr}}$ तथा $n_{ag} = \frac{\text{Sin r}}{\text{Sin e}}$ ज्ञात करे।

तथा n_{ag} एवं n_{ga} में सम्बन्ध प्राप्त करें।

मौखिक प्रश्न –

प्र.1. अपवर्तन किसे कहते हैं ?

उ. तरंगों के एक माध्यम से दूसरे माध्यम मे जाने पर अपने मूल पथ से विचलन को अपवर्तन कहते है?

प्र.2. जब किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती है तो आपतन एवं अपवर्तन कोण में से कौनसा बड़ा होता है।

उ. $\angle r > \angle i$ अपवर्तन कोण का मान आपतन कोण से अधिक होता है।

प्र.3. उपरोक्त परिस्थिति में जब $\angle r = 90^o$ हो तो आपतन कोण का नाम क्या होगा?

उ. जब $r = 90^o$ तो संगत आपतन कोण को क्रांतिक कोण i_c कहते है।

प्र.4. कांच के गट्टे पर जब प्रकाश की किरण लम्बवत गिरती है तो अपवर्तित किरण एवं निर्गत किरण किस ओर मुड़ती है?

उ. इस स्थिति में अपवर्तित एवं निर्गत किरणें बिना मुड़े सीधी निकल जाती है।

प्र.5. पार्श्व विस्थापन किसे कहते है?

उ. निर्गत किरण एवं आपतित किरणें एक ही दिशा में होगी परन्तु इन दोनों के बीच कुछ दूरी हो जाती है। इस दूरी को पार्श्व विस्थापन कहते है।