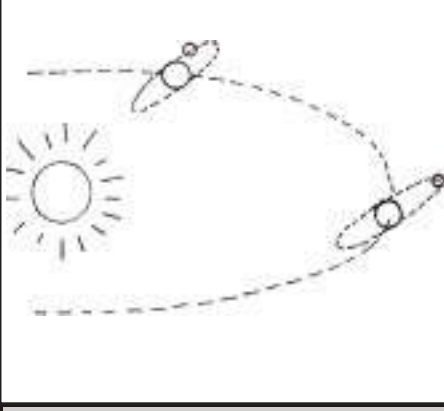


पाठ 4

प्रकाश का परावर्तन



हम पढ़ेंगे

4.1 परावर्तन की अवधारणा

- परावर्तन के प्रकार
- परावर्तन के नियम

4.2 प्रतिबिम्ब का बनना

- वास्तविक प्रतिबिम्ब
- आभासी प्रतिबिम्ब

4.3 समतल दर्पण में प्रतिबिम्ब का बनना।

- समतल दर्पण में बने प्रतिबिम्ब की विशेषताएँ

4.4 गोलीय दर्पण में प्रतिबिम्ब का बनना

- गोलीय दर्पण से संबंधित परिभाषाएँ
- अवतल दर्पण और उत्तल दर्पण में प्रतिबिम्ब बनने के नियम

रविवार के दिन मनु प्रतिदिन की अपेक्षा जल्दी जाग गया। पिताजी के साथ खेत पर जाने की इच्छा जताई। मनु तैयार होकर पिताजी के साथ चल दिया। मनु के घर और खेत के रास्ते में एक तालाब था। मनु जब तालाब के किनारे से गुजरा तो उसने देखा कि तालाब के पानी की सतह सूर्य के प्रकाश से चमक रही है, जबकि आस-पास की जमीन चमक नहीं रही है। तालाब के किनारे बना मकान एवं नीम के पेड़ तालाब में दिखाई दे रहे हैं। जब उसने तालाब में झाँका तो स्वयं का चेहरा भी तालाब में दिखाई दिया, परन्तु जमीन पर उसे अपनी छाया दिखाई दी, जिसमें उसका रूप स्पष्ट नहीं था, इस पर उसे और भी आश्चर्य हुआ और उसके मन में प्रश्न उठने लगे कि ऐसा क्यों हुआ ?

अगले दिन जब मनु विद्यालय पहुँचा तो उसने सारे प्रश्न विज्ञान विषय के शिक्षक के सामने रख दिये। शिक्षक ने कहा कि यह सब प्रकाश के परावर्तन के कारण होता है। मनु ने पुनः प्रश्न किया प्रकाश का परावर्तन क्या है? शिक्षक ने कहा अच्छा आज हम प्रकाश के परावर्तन के बारे में अध्ययन करेंगे।

4.1 परावर्तन की अवधारणा -

खिड़की से आती हुई प्रकाश की किरणें जब किसी चमकदार सतह, जैसे समतल दर्पण पर आपतित होती हैं तो परावर्तन के पश्चात् चमकीले प्रकाश क्षेत्र के रूप में दिखाई देती हैं और यही परावर्तित प्रकाश हमारी आँखों पर पड़ता है तो हमारी आँखों को चकाचौंध कर देता है। प्रकाश का परावर्तन, तल की प्रकृति पर निर्भर करता है अर्थात् तल चिकना है, खुरदुरा है या चमकदार है।

प्रकाश का किसी सतह से टकराकर उसी माध्यम में वापस लौटना ही प्रकाश का परावर्तन कहलाता है।

• परावर्तन के प्रकार

हम यह जानते हैं कि प्रकाश का परावर्तन तल की प्रकृति पर

निर्भर करता है। परावर्तक तल दो प्रकार के हैं। समतल चिकना परावर्तक तल तथा खुरदुरा परावर्तक तल। इस आधार पर परावर्तन को दो भागों में बाँटा जा सकता है।

1. नियमित परावर्तन
2. अनियमित परावर्तन

- **नियमित परावर्तन** – जब प्रकाश की समानान्तर किरणें किसी समतल, चिकनी एवं चमकदार सतह (जैसे – दर्पण) पर आपतित होती हैं तो प्रकाश की किरणें परावर्तन के पश्चात् भी समानान्तर रहती हैं। इस प्रकार का परावर्तन **नियमित परावर्तन** कहलाता है।

- **अनियमित परावर्तन** – जब प्रकाश की समानान्तर किरणें किसी खुरदुरे तल (जैसे – दीवार, लकड़ी, पत्थर आदि) पर आपतित होती हैं तो प्रकाश की किरणें परावर्तन के पश्चात् समानान्तर नहीं रहती, बल्कि सभी दिशाओं में फैल जाती हैं। इस प्रकार का परावर्तन अनियमित परावर्तन कहलाता है।

माना कि प्रकाश की किरण AO दर्पण MM' पर आपतित होती है जो परावर्तित होकर OB दिशा में चली जाती है। यहाँ AO आपतित किरण, OB परावर्तित किरण तथा बिन्दु O आपतन बिन्दु है। OC बिन्दु O पर बनाया गया अभिलम्ब है। आपतित किरण AO व अभिलम्ब OC के मध्य का कोण $\angle i$ को आपतन कोण तथा परावर्तित किरण OB व अभिलम्ब OC के मध्य का कोण $\angle r$ को परावर्तन कोण कहते हैं।

परावर्तन के नियम क्या है ? आइए एक क्रियाकलाप द्वारा समझें :

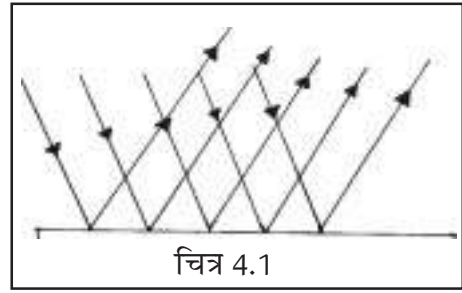
क्रियाकलाप :

उद्देश्य : समतल दर्पण द्वारा परावर्तन के नियमों को समझना।

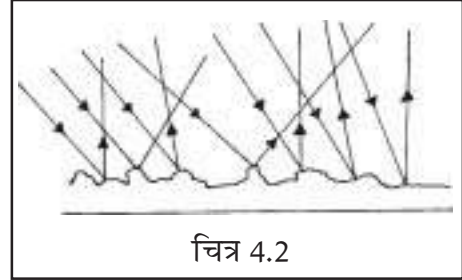
आवश्यक सामग्री : समतल दर्पण पट्टिका स्टैण्ड सहित, लकड़ी का बोर्ड, आलपिन, सफेद कागज।

प्रक्रिया :

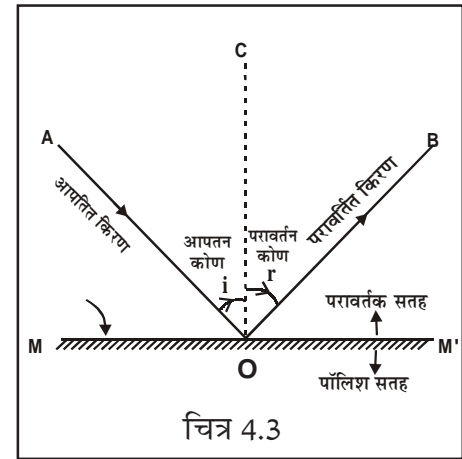
- लकड़ी के बोर्ड पर सफेद कागज की शीट फैलाकर लगाइए।
- कागज की शीट पर एक सीधी रेखा खींचकर उस पर दर्पण पट्टिका MM' को ऊर्ध्वाधर रखिए।
- चित्रानुसार एक तिरछी रेखा AO (आपतित किरण) खींचिए।



चित्र 4.1



चित्र 4.2



चित्र 4.3

- इस आपतित किरण AO पर दो आलपिने P व Q चित्रानुसार लगाइये।
- अब आलपिन P व Q के प्रतिबिम्ब P' व Q' को दर्पण में देखते हुये उनकी सीध में दो अन्य आलपिने R व S चित्रानुसार लगाइए।
- बिन्दु O से दर्पण पर अभिलम्ब OC डालिए।
- अब चाँदे की सहायता से $\angle AOC$ ($\angle i$) तथा $\angle BOC$ ($\angle r$) को मापिए।

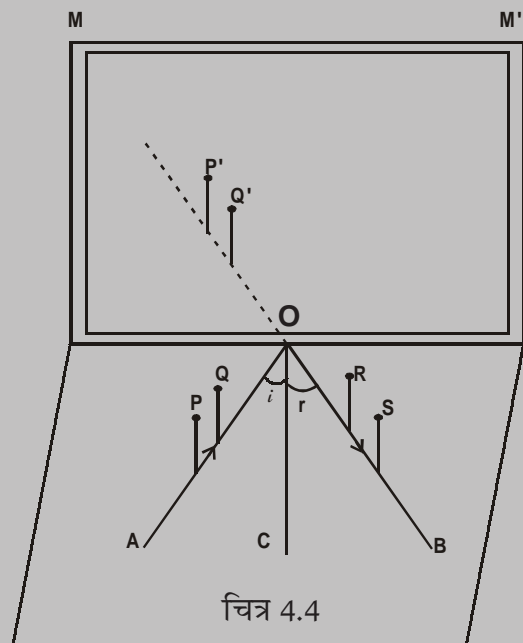
MM' - दर्पण, AO - आपतित किरण

OB - परावर्तित किरण, OC - अभिलम्ब

$\angle AOC$ - आपतन कोण ($\angle i$)

$\angle BOC$ - परावर्तन कोण ($\angle r$)

निष्कर्ष : मापने पर $\angle AOC$ ($\angle i$) = $\angle BOC$ ($\angle r$) बराबर है। अतः परावर्तन की क्रिया में आपतन कोण सदैव परावर्तन कोण के बराबर होते हैं।



● परावर्तन के नियम

- आपतन कोण का मान सदैव परावर्तन कोण के मान के बराबर होता है।
- आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब तीनों एक ही तल में होते हैं।

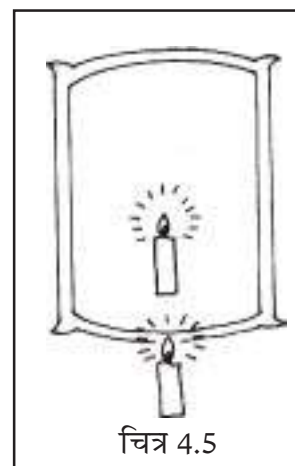
4.2 प्रतिबिम्ब का बनना

जब भी हम समतल दर्पण देखते हैं, हमें अपना चेहरा दिखाई देता है, सिनेमाघर में पर्दे पर फिल्म के अभिनेता या अभिनेत्री दिखाई देती हैं, दूरबीन से देखने पर दूर की वस्तु पास दिखाई देती है, यह सब प्रतिबिम्ब के बनने के उदाहरण हैं। प्रतिबिम्ब को बनने के आधार पर दो भागों में वर्गीकृत किया गया है।

1. वास्तविक प्रतिबिम्ब
 2. आभासी प्रतिबिम्ब
- **वास्तविक प्रतिबिम्ब** - जब किसी वस्तु से परावर्तित होकर आने वाली प्रकाश की किरणें वास्तव में किसी स्थान पर मिलती हैं तब वास्तविक प्रतिबिम्ब बनता है। वास्तविक प्रतिबिम्ब सदैव उल्टा बनता

 अब बताइए -

1. खुरदुरी सतह से होने वाला परावर्तन कौन-सा परावर्तन कहलाता है ?
2. यदि आपतन कोण का मान 45° है, तो परावर्तन कोण का मान कितना होगा ?
3. परावर्तन के नियमों को लिखिए ?



है और इसे पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है।

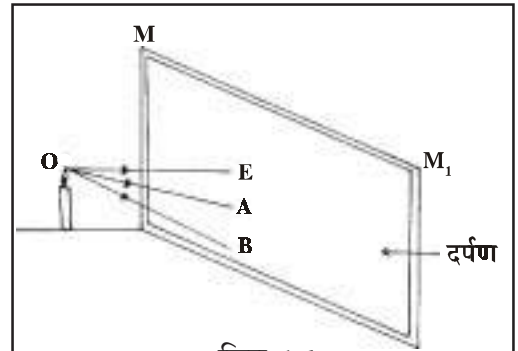
विशेष : सिनेमाघर में पर्दे पर दिखने वाला प्रतिबिम्ब वास्तविक है, लेकिन वह हमें सीधा इसलिए दिखाई देता है, क्योंकि प्रोजेक्टर पर फिल्म उल्टी लगाई जाती है ताकि पर्दे पर वास्तविक प्रतिबिम्ब सीधा दिख सके। प्रोजेक्टर एक प्रकार की मशीन होती है जिसके द्वारा सिनेमाघरों में फिल्म दिखाई जाती है।

- **आभासी प्रतिबिम्ब** - जब किसी वस्तु से परावर्तित होकर आने वाली प्रकाश की किरणें किसी स्थान पर वास्तव में नहीं मिलती हैं, पर वे आभासी रूप से मिलती हुई प्रतीत होती हैं, तब आभासी प्रतिबिम्ब बनता है। समतल दर्पण में बनने वाला प्रतिबिम्ब, आभासी प्रतिबिम्ब है। इसे पर्दे पर प्राप्त नहीं किया जा सकता।

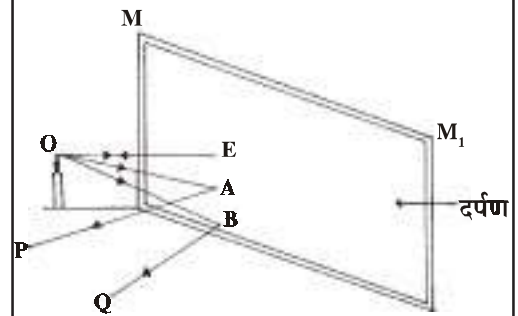
4.3 समतल दर्पण में प्रतिबिम्ब का बनना

माना कि एक मोमबत्ती बिन्दु 'O' दर्पण MM_1 के सामने स्थित है। मोमबत्ती से प्रकाश की किरणें सभी दिशाओं में निकलती हैं। प्रतिबिम्ब के निर्माण के लिये हम तीन किरणें OE, OA व OB लेते हैं। ये तीनों किरणें परावर्तन के नियमानुसार परावर्तित होती हैं। किरण OE लम्बवत् आपतित होने के कारण उसी मार्ग से वापिस लौट आएगी किरणें OA तथा OB क्रमशः AP व BQ मार्ग से परावर्तित हो जाएगी। चित्र से स्पष्ट है कि ये तीनों परावर्तित किरणें वास्तविक रूप से मिल नहीं सकती, क्योंकि ये सभी अपसरित हो रही हैं (फैल रही हैं)। यदि इन तीनों किरणों को विपरीत दिशा में (पीछे की ओर) आगे बढ़ाए, तो ये तीनों किरणें दर्पण के पीछे बिन्दु 'I' पर मिलती हुई प्रतीत होगी। इसी जगह मोमबत्ती का प्रतिबिम्ब दिखेगा। अगर आप दर्पण के पीछे जाकर इस प्रतिबिम्ब को देखना चाहें तो आपको नहीं दिखेगा, क्योंकि यह आभासी रूप से बन रहा है।

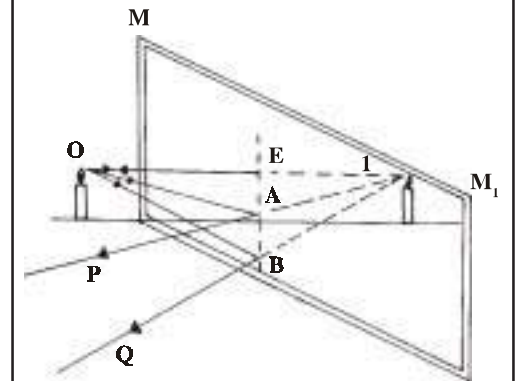
समतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे ठीक उतनी ही दूरी पर बनता है, जितनी दूरी पर वस्तु दर्पण के सम्मुख स्थित होती है। दर्पण में बनने वाले प्रतिबिम्बों की खास बात यह है कि प्रतिबिम्ब के पार्श्व परिवर्तित हो जाते हैं अर्थात् जब आप दर्पण के सामने खड़े होकर अपना दायाँ हाथ उठाते हैं तो आपके प्रतिबिम्ब का बायाँ हाथ उठेगा। इसे **पार्श्व परिवर्तन** कहते हैं।



चित्र 4.6



चित्र 4.7



चित्र 4.8

● **समतल दर्पण में बने प्रतिबिम्ब की विशेषताएँ-**

- प्रतिबिम्ब आभासी बनता है एवं दर्पण के अन्दर बनता है।
- प्रतिबिम्ब सीधा एवं वस्तु के आकार का ही बनता है।
- समतल दर्पण से वस्तु जितनी दूरी पर होती है, उसका प्रतिबिम्ब भी दर्पण के अन्दर उतनी ही दूरी पर बनता है।
- समतल दर्पण में बने प्रतिबिम्ब के पार्श्व परिवर्तित हो जाते हैं।

क्या आप जानते हैं ?

- क्या आपको पता है कि दर्पण में स्वयं का पूरा प्रतिबिम्ब देखना है तो कितनी लम्बाई का दर्पण आवश्यक होगा? यदि किसी व्यक्ति को अपना सम्पूर्ण प्रतिबिम्ब दर्पण में देखना है तो उसे अपनी लम्बाई की आधी लम्बाई के बराबर के दर्पण की आवश्यकता होगी।

समतल दर्पण का मजेदार प्रयोग -

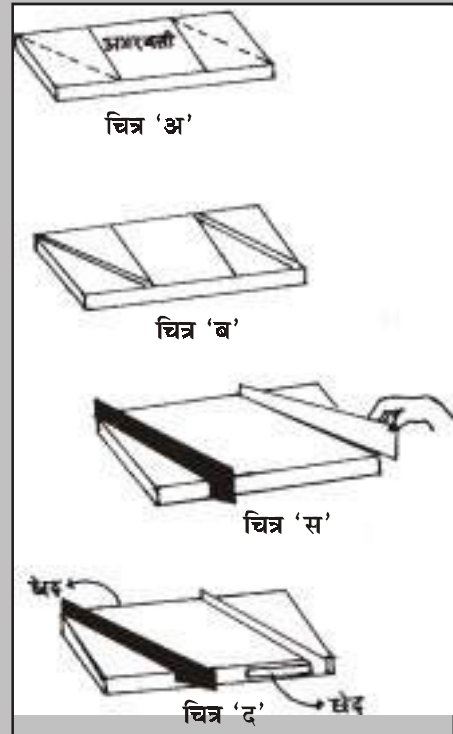
बच्चों यदि आप किसी ऐसी दीवार के पास खड़े हैं, जो कि आपसे ऊँची है, तो बिना किसी मदद के (टेबल, कुर्सी, सीढ़ी इत्यादि) आप दीवार के दूसरी तरफ की चीजें क्या देख सकते हैं? आपका उत्तर होगा नहीं। पर आप एक विशेष उपकरण पेरिस्कोप की मदद से देख सकते हैं। आइए एक क्रियाकलाप द्वारा पेरिस्कोप का निर्माण व उसकी कार्यविधि समझे।

क्रियाकलाप :

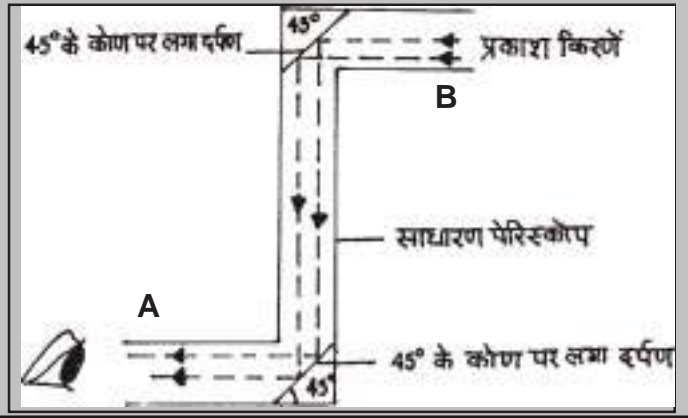
उद्देश्य : पेरिस्कोप का निर्माण व कार्यविधि को समझना।

आवश्यक सामग्री : गत्ते का घना आकार डिब्बा, दर्पण की दो पट्टी, मोमबत्ती, ब्लेड, स्केल, गोंद।

प्रक्रिया : गत्ते के घना आकार डिब्बे के किनारों पर उसकी चौड़ाई के माप के दो वर्ग बनाइए (चित्र-अ) इन वर्गों के विकर्ण मिलाइए। इन विकर्णों पर दर्पण की मोटाई के बराबर जगह काट लीजिए (चित्र-ब)। इन काटे हुए स्थानों में दर्पणों की पट्टी को इस प्रकार रखिए ताकि उनकी चमकदार सतह एक दूसरे के सामने और 45° के कोण पर रहे (चित्र-स)। अब गोंद लगाकर या मोम टपकाकर दर्पण की पट्टियों को डिब्बे में स्थिर कीजिए। अब दोनों दर्पणों के सामने चित्र-द के अनुसार दो छेद कर लीजिए। आपका पेरिस्कोप तैयार है।



पेरिस्कोप का उपयोग पनडुब्बियों में समुद्र तल के ऊपर की वस्तुओं जैसे - जहाज आदि को देखने के लिए किया जाता है। इसका एक सिरा A पनडुब्बी के अन्दर तथा दूसरा सिरा B समुद्र तल के ऊपर रखा जाता है।



4.4 गोलीय दर्पण में प्रतिबिम्ब का बनना

आपने घर में चमकीली कढ़ाई या कटोरा देखा होगा। जब कटोरे के गड्ढे वाले भाग में आप अपना चेहरा देखते हैं तो चेहरा बड़ा दिखाई देता है जबकि कटोरे को पलटकर उभरे हुए भाग में देखने पर चेहरा छोटा नजर आता है। कटोरे की किस सतह से परावर्तन हो रहा है, इसके अनुसार प्रतिबिम्बों का आकार एवं उसकी प्रकृति भी बदल जाती है। गोलीय दर्पण भी कटोरे के समान है। अतः हम किसी भी खोखले गोले के भाग को गोलीय दर्पण में बदल सकते हैं।

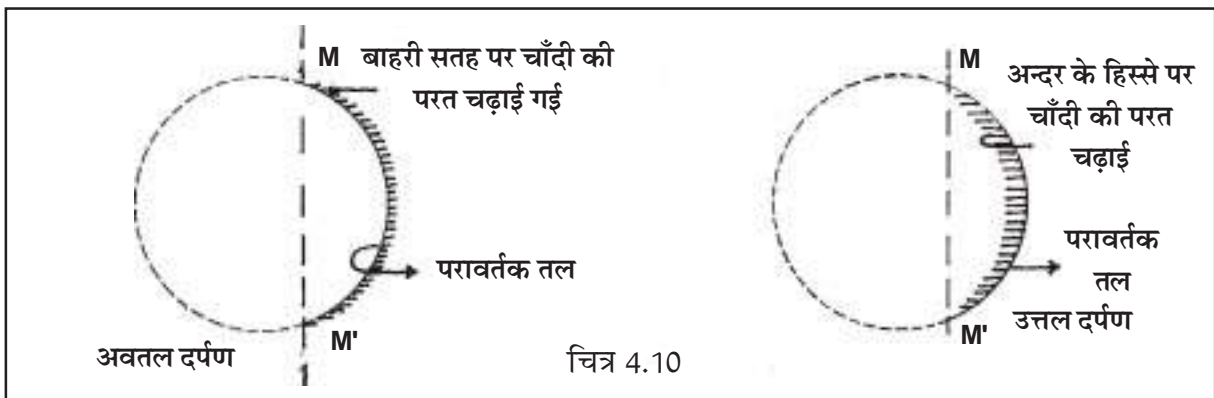
गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं।

1. अवतल दर्पण
2. उत्तल दर्पण

 अब बताइए -

1. आभासी एवं वास्तविक प्रतिबिम्ब को समझाइए?
2. पार्श्व परिवर्तन से आप क्या समझते हैं ?
3. दर्पण द्वारा बनने वाले प्रतिबिम्ब की कोई दो विशेषताएँ बताइए?

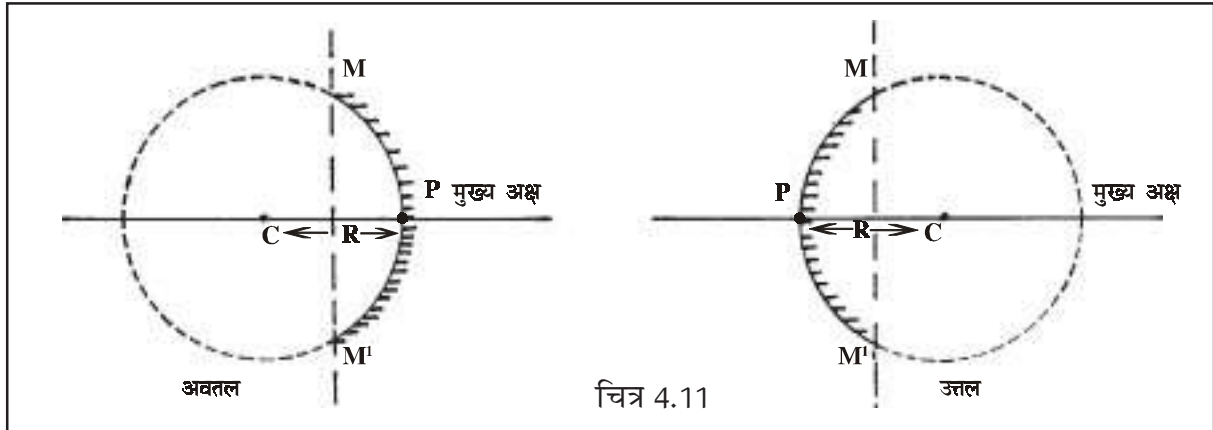
- **अवतल दर्पण** - किसी गोलीय दर्पण के बाहरी हिस्से में चाँदी की परत चढ़ाई जाए तो परावर्तन अन्दर की सतह से होगा। इस प्रकार के गोलीय दर्पण को **अवतल दर्पण** कहते हैं।
- **उत्तल दर्पण** - यदि किसी गोलीय दर्पण की आन्तरिक (अन्दर की) सतह पर चाँदी की परत चढ़ाई जावे तो परावर्तन दर्पण की बाहरी सतह से होगा। इस प्रकार के गोलीय दर्पण को उत्तल दर्पण कहते हैं।



चित्र 4.10

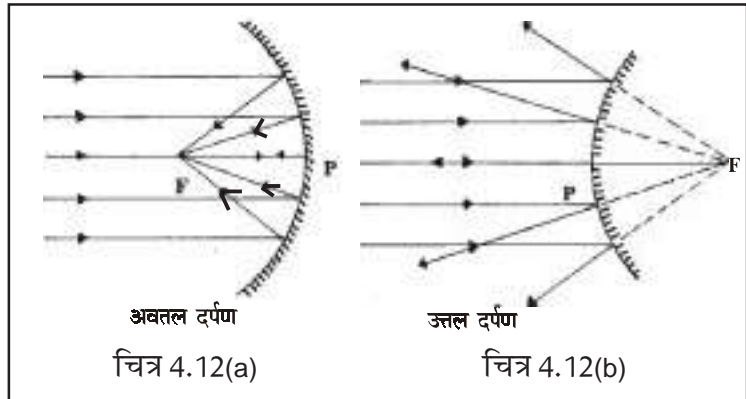
● **गोलीय दर्पण से सम्बन्धित परिभाषाएँ -**

गोलीय दर्पण में प्रतिबिम्ब किस प्रकार बनता है, यह जानने के लिए आवश्यक है कि हम गोलीय दर्पण (अवतल व उत्तल) के विभिन्न भागों को जाने।



(अ) **दर्पण का ध्रुव** - किसी भी गोलीय दर्पण के परावर्तक तल का मध्य बिन्दु, उस दर्पण का ध्रुव कहलाता है। चित्र में बिन्दु P दर्पण का ध्रुव है।

(ब) **वक्रता केन्द्र** - जिस खोखले गोले से काटकर गोलीय दर्पण को बनाया गया है, उस गोले का केन्द्र, दर्पण का वक्रता केन्द्र कहलाता है। चित्र में इसे 'C' द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। अवतल दर्पण में यह परावर्तक सतह के आगे तथा उत्तल दर्पण में पीछे स्थित होता है।



(स) **वक्रता त्रिज्या** - जिस खोखले गोले से काटकर दर्पण को बनाया गया है, उस गोले की त्रिज्या दर्पण की वक्रता त्रिज्या कहलाती है। चित्र में $PC = R$ (वक्रता त्रिज्या) है।

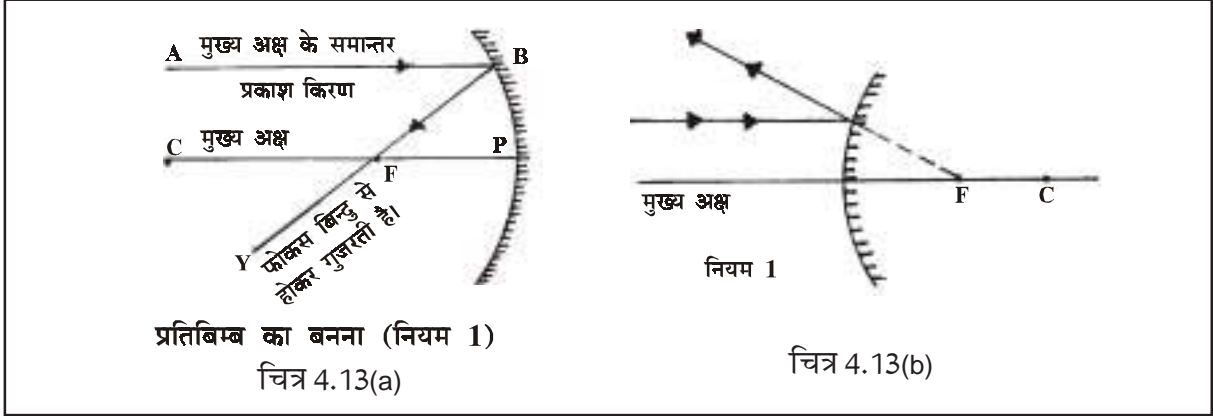
(द) **मुख्य अक्ष** - दर्पण के ध्रुव 'P' व वक्रता केन्द्र 'C' को मिलाने वाली सरल रेखा, दर्पण का **मुख्य अक्ष** कहलाती है।

(इ) **मुख्य फोकस** - गोलीय दर्पण पर मुख्य अक्ष के समानान्तर आपतित किरणें, गोलीय दर्पण द्वारा परावर्तित होकर मुख्य अक्ष पर जिस बिन्दु पर मिलती हैं (चित्र-क्र. 4.12 (a)) या मिलती हुई प्रतीत होती हैं (चित्र क्र. 4.12 (b))। उसे गोलीय दर्पण का मुख्य फोकस कहते हैं। चित्र में इसे 'F' से प्रदर्शित किया गया है।

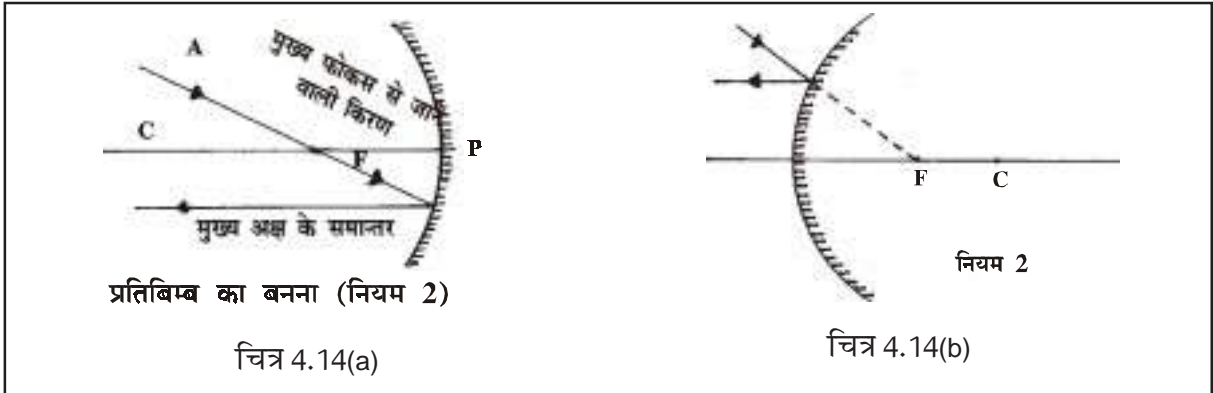
(फ) फोकस लम्बाई - किसी गोलीय दर्पण में दर्पण के ध्रुव व मुख्य फोकस के बीच की दूरी, फोकस लम्बाई या फोकस दूरी कहलाती है। इसे 'f' द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

अवतल दर्पण और उत्तल दर्पण में प्रतिबिम्ब बनने के नियम :

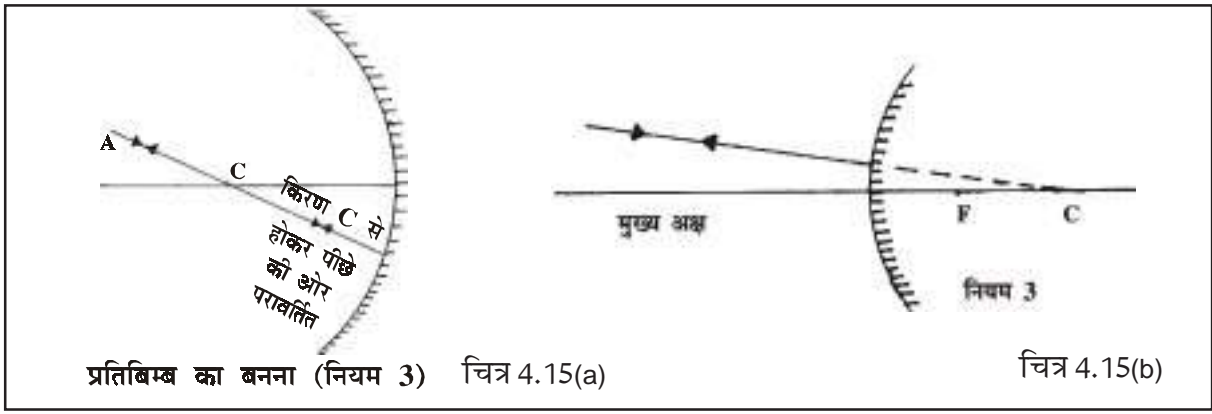
नियम 1 : मुख्य अक्ष के समानान्तर आने वाली प्रकाश की किरण परावर्तन के पश्चात् दर्पण के फोकस बिन्दु से गुजरती है (अवतल दर्पण हेतु चित्र क्र. 4.13 (a))। या फोकस से आती हुई प्रतीत होती है (उत्तल दर्पण हेतु चित्र क्र. 4.13 (b))।



नियम 2 : फोकस बिन्दु से जाने वाली प्रकाश की किरण परावर्तन के पश्चात् मुख्य अक्ष के समानान्तर हो जाती है (अवतल दर्पण हेतु चित्र क्र. 4.14 (a)) या फोकस की ओर आती हुई उत्तल दर्पण पर आपतित किरण परावर्तन के पश्चात् मुख्य अक्ष के समानान्तर हो जाती है (उत्तल दर्पण हेतु चित्र क्र. 4.14 (b))

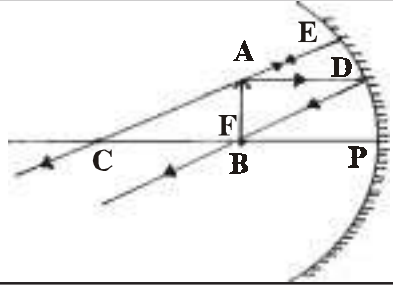
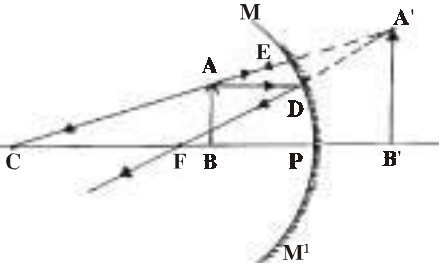


नियम 3 : वक्रता केन्द्र से होकर जाने वाली प्रकाश की किरण (अवतल दर्पण हेतु चित्र क्र. 4.15 (a)) या वक्रता केन्द्र की ओर आ रही प्रकाश की किरण (उत्तल दर्पण हेतु चित्र क्र. 4.15 (b)) परावर्तन के पश्चात् उसी मार्ग से वापिस लौट जाती हैं।



अवतल दर्पण में प्रतिबिम्ब का बनना -

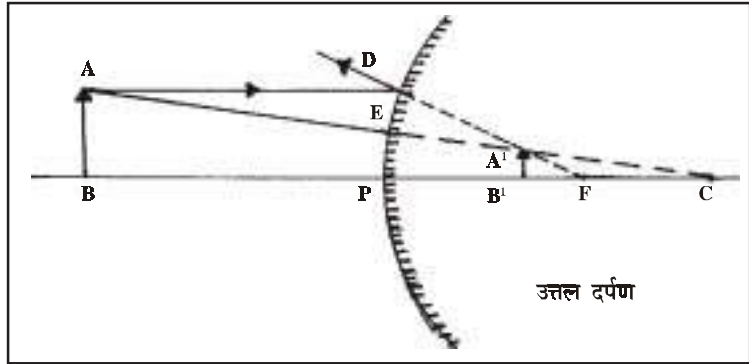
क्र.	वस्तु की स्थिति	प्रतिबिम्ब की रचना	प्रतिबिम्ब की प्रकृति
1.	जब वस्तु अनन्त बिन्दु पर हो		इस स्थिति में प्रतिबिम्ब फोकस 'F' पर बनेगा। वह वास्तविक, उल्टा व बिन्दु के आकार का होगा।
2.	जब वस्तु वक्रता केन्द्र व अनन्त के बीच हो		इस स्थिति में प्रतिबिम्ब वक्रता केन्द्र 'C' व फोकस बिन्दु 'F' के मध्य में बनेगा। यह प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा व वस्तु से छोटे आकार का बनेगा।
3.	जब वस्तु वक्रता केन्द्र 'C' पर हो		इस स्थिति में प्रतिबिम्ब वक्रता केन्द्र 'C' पर बनेगा। यह वास्तविक उल्टा व वस्तु के बराबर आकार का होगा।
4.	जब वस्तु फोकस केन्द्र 'F' व वक्रता केन्द्र 'C' के मध्य हो		इस स्थिति में प्रतिबिम्ब वक्रता केन्द्र 'C' व अनन्त के बीच बनेगा जो वास्तविक, उल्टा व आकार में वस्तु से बड़ा होगा।

<p>5. जब वस्तु फोकस 'F' पर हो</p>		<p>इस स्थिति में प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनेगा। यह वास्तविक, उल्टा व आकार में वस्तु से बहुत बड़ा बनेगा।</p>
<p>6. जब वस्तु दर्पण के फोकस 'F' व ध्रुव 'P' के मध्य हो</p>		<p>इस स्थिति में वस्तु का प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे बनेगा। यह प्रतिबिम्ब आभासी, सीधा व आकार में वस्तु से बड़ा बनेगा।</p>

उत्तल दर्पण में प्रतिबिम्ब का बनना :

उत्तल दर्पण के सामने वस्तु AB कहीं पर भी रखी हो, उसका प्रतिबिम्ब A'B' हमेशा दर्पण के ध्रुव 'P' व फोकस 'F' के मध्य दर्पण के पीछे बनेगा। यह प्रतिबिम्ब आभासी, सीधा व आकार में वस्तु से छोटा होगा।

ज्यों-ज्यों वस्तु दर्पण के समीप आएगी, प्रतिबिम्ब का आकार बढ़ता जावेगा, परन्तु वस्तु से सदैव छोटा ही रहेगा।



गोलीय दर्पणों के उपयोग :

- अवतल दर्पण सर्चलाइट व वाहनों की हेडलाइट में परावर्तक के रूप में उपयोग होता है। प्रायः इसका उपयोग दाढ़ी बनाने हेतु किया जाता है।
- उत्तल दर्पणों का उपयोग वाहनों में पीछे के वाहनों को देखने के लिए किया जाता है।

हमने सीखा -

- प्रकाश का किसी सतह से टकराकर वापस उसी माध्यम में लौटना प्रकाश का परावर्तन कहलाता है। सतह समतल हो तो परावर्तन नियमित होता है तथा सतह खुरदुरी हो तो परावर्तन अनियमित होगा।
- प्रतिबिम्ब दो तरह का होता है - वास्तविक और आभासी। वास्तविक प्रतिबिम्ब प्रकाश किरणों के वास्तव में

मिलने से बनता है जबकि आभासी प्रतिबिम्ब में प्रकाश की किरणें वास्तव में मिलती नहीं हैं अपितु मिलती हुई प्रतीत होती हैं।

- वास्तविक प्रतिबिम्ब पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है।
- समतल दर्पण चिकना, समतल व सीधा होता है। इसमें प्रतिबिम्ब आभासी, सीधा, वस्तु के आकार का व दर्पण के पीछे बनता है।
- गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं उत्तल दर्पण एवं अवतल दर्पण।
- अवतल दर्पण का उपयोग दाढ़ी बनाने वाले दर्पण, टॉर्च, सर्चलाइट या वाहनों की हेडलाइट में करते हैं।
- उत्तल दर्पण का उपयोग वाहनों में पीछे की वस्तुओं को देखने में किया जाता है।
- उत्तल दर्पण में सदैव आभासी प्रतिबिम्ब बनता है।

अभ्यास

प्रश्न-1 सही विकल्प का चयन कीजिए -

1. यदि आपतन कोण का मान 60° है, तो परावर्तन कोण का मान होगा -
अ. 15° ब. 30° स. 60° द. 90°
2. मुख्य अक्ष के समानान्तर आपतित प्रकाश की किरण परावर्तन के पश्चात् किस बिन्दु से होकर गुजरती है -
अ. वक्रता केन्द्र ब. फोकस स. ध्रुव द. उपरोक्त सभी
3. किस गोलीय दर्पण से प्रतिबिम्ब सदैव आभासी बनता है -
अ. उत्तल ब. अवतल स. दोनों द. कोई नहीं
4. वक्रता केन्द्र से जाने वाली प्रकाश की किरण, अवतल दर्पण से परावर्तन के पश्चात् जिस बिन्दु से होकर गुजरती है, उस बिन्दु को कहते हैं -
अ. वक्रता केन्द्र ब. ध्रुव स. फोकस द. सभी

प्रश्न-2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

- (i) जो प्रतिबिम्ब सीधा बनता है, उसकी प्रकृति होती है।
- (ii) जो प्रतिबिम्ब उल्टा बनता है, उसकी प्रकृति होती है।
- (iii) दर्पण के ध्रुव व वक्रता केन्द्र के मध्य की दूरी कहलाती है।
- (iv) अपना सम्पूर्ण प्रतिबिम्ब देखने के लिए दर्पण की लम्बाई अपनी लम्बाई की होती है।

प्रश्न-3 सही जोड़ी बनाइए -

वस्तु की स्थिति	अवतल दर्पण में प्रतिबिम्ब की स्थिति
(I) अनंत पर हो	(I) वक्रता केन्द्र पर।
(II) वक्रता केन्द्र पर हो	(II) फोकस पर
(III) फोकस पर हो	(III) अनंत और वक्रता केन्द्र के मध्य।
(IV) फोकस और वक्रता केन्द्र के मध्य	(IV) अनंत पर।

प्रश्न-4 लघु उत्तरीय प्रश्न -

1. प्रकाश के परावर्तन के नियम लिखिए ?
2. चिकने समतल परावर्तक तल और खुरदुरी समतल परावर्तक तल के आधार पर परावर्तन कितने प्रकार का होता है ? प्रत्येक प्रकार का नाम लिखिए।
3. किसी गोलीय दर्पण के परावर्तक तल के मध्य बिन्दु को किस नाम से पुकारते हैं ?
4. दाढ़ी बनाने में कौन से दर्पण का उपयोग किया जाता है ?
5. अवतल दर्पण के सामने जब वस्तु वक्रता केन्द्र पर होती है तो उसका प्रतिबिम्ब कैसा बनता है? रेखाचित्र बनाइए।

प्रश्न-5 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

1. आभासी एवं वास्तविक प्रतिबिम्ब में अन्तर लिखिए।
2. समतल दर्पण से बनने वाले प्रतिबिम्ब की विशेषताएँ लिखिए।
3. गोलीय दर्पण में प्रतिबिम्ब संरचना के नियम लिखिए।
4. उत्तल दर्पण में प्रतिबिम्ब कहाँ व कैसा बनता है? रेखाचित्र द्वारा दिखाइए।

प्रोजेक्ट -

- कार्ड बोर्ड अथवा गत्ते को अर्द्ध गोलाई में काटकर अवतल दर्पण, उत्तल दर्पण तथा उनके विभिन्न भागों को दर्शाइए।
- अपने शिक्षक की मदद से पेरिस्कोप का निर्माण कीजिए।

* * *