

Name :

Date : / /

प्रकाश (Light)

प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है जो कि विद्युत चुम्बकीय तरंगों के रूप में संचरित होता है। इसका ज्ञान हमें नेत्रों द्वारा प्राप्त होता है। वे वस्तुएँ जो अपने आप प्रकाश उत्सर्जित नहीं करती हैं परन्तु प्रकाश को जो उन पर पड़ता है, केवल परावर्तित करती हैं अप्रदीप्त वस्तुएँ (non-luminous objects) कहलाती हैं।

प्रकाश की प्रकृति के बारे में दो सिद्धांत प्रचलित हैं—

1. प्रकाश का तरंग सिद्धान्त (Principal of light wave) : प्रकाश विद्युत-चुम्बकीय तरंगों का बना है जिसे उनके संचरण के लिए माध्यम ठोस, द्रव अथवा गैस की आवश्यकता नहीं होती है। दृश्य-प्रकाश तरंगों की तरंग दैर्घ्य बहुत ही छोटी होती है (केवल लगभग $4 \times 10^7 \text{ m}$ से $8 \times 10^7 \text{ m}$ होती है)। प्रकाश तरंगों की चाल काफी तेज होती है। (निर्वात में लगभग 3×10^8 मीटर प्रति सेकण्ड होती है)।

2. प्रकाश का कणिका सिद्धान्त : प्रकाश कणों का बना होता, जो अत्यंत उच्च चाल से सीधी रेखा में प्रगमन करते हैं। इन मूल कणों को फोटॉन कहते हैं।

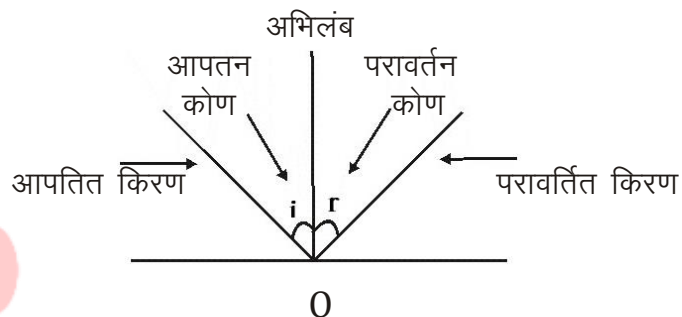
प्रकाश का परावर्तन (Reflection of Light)

प्रकाश जब किसी वस्तु की सतह पर पड़ता है, तब वह अवशोषित, संचारित तथा परावर्तित हो सकता है। यदि वस्तु सम्पूर्ण प्रकाश को जो उस पर पड़ता है, अवशोषित करता है, तो वह पूर्णरूप से काला दिखाई देगा, जैसे — श्यामपट्ट। यदि प्रकाश किरणें किसी वस्तु की सतह पर पड़ती हैं और वह वापस हो जाता है तो, यह प्रकाश का परावर्तन कहलाता है।

विभिन्न माध्यमों में प्रकाश की चाल

माध्यम	प्रकाश की चाल
निर्वात	3×10^8
पानी	2.25×10^8
काँच	2×10^8

प्रकाश के परावर्तन के नियम : समतल दर्पण से अथवा गोलीय सतह (अवतलन दर्पण या उत्तल दर्पण) से प्रकाश का परावर्तन दो नियमों के अनुसार होता है, जिन्हें प्रकाश के परावर्तन के नियम कहा जाता है। प्रकाश के परिवर्तन के नियमों को नीचे दिया गया है



1. परावर्तन का प्रथम नियम : आपतित किरण परावर्तित किरण और अभिलम्ब (आपतन बिन्दु पर) सभी एक ही तल में स्थित होते हैं।

2. परावर्तन का द्वितीय नियम : आपतन कोण सदैव परावर्तन कोण के बराबर होता है। यदि आपतन कोण i है और परावर्तन कोण है, तो $\angle i = \angle r$ जब प्रकाश की किरणें दर्पण अथवा इसी तरह की किसी सतह पर पड़ती हैं, तो वे पुनः उसी समय माध्यम की तरफ एक निश्चित दिशा में लौट जाती हैं, जिस माध्यम से होकर आई रहती है। इसे प्रकाश का परावर्तन कहा जाता है। यह दो प्रकार का होता है—

(i) नियमित परावर्तन— यह चिकने पालिशदार पृष्ठ से होता है, जब समानान्तर किरणें ऐसे पृष्ठ पर पड़ती हैं, तब परावर्तन के बाद किरणें समानान्तर ही रहती हैं।

(ii) अनियमित परावर्तन — यह रूखड़े (खुरदरे) पृष्ठ से होता है, जब समानान्तर किरणें ऐसे पृष्ठ पर पड़ती हैं, तब परावर्तन के बाद किरणें सदा निश्चित नियमों के अनुसार होती हैं।

पूर्ण आन्तरिक परावर्तन**(Total Internal Reflection) :**

यदि किसी पदार्थ में प्रकाश के आपतन कोण का मान क्रान्तिक कोण से कुछ अधिक हो जाय तो प्रकाश विरल माध्यम में न जाकर सम्पूर्ण प्रकाश परावर्तित होकर सघन माध्यम में चला आता है। प्रकाश के इस घटना को पूर्ण आन्तरिक परावर्तन कहा जाता है। तराशे हुए हीरे में चमक तथा मरीचिका (रेगिस्तान में एक प्रकाशित भ्रम) की घटना पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के कारण ही होता है। जब प्रकाश की कोई किरण किसी सघन माध्यम में प्रवेश करती है तो अपवर्तन के कारण अपवर्तित किरण अभिलम्ब से दूर हटती जाती है। आपतन कोण का मान बढ़ाने पर विरल माध्यम में अपवर्तित किरण अभिलम्ब से दूर हटती जाती है।

इसके कारण अपवर्तन कोण का मान बढ़ता जाता है। जब एक निश्चित आपतन कोण के लिए अपवर्तन कोण का मान 90 हो जाता है, तो इसे आपतन का क्रांतिक कोण कहते हैं। यदि सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती हुई आपतित किरण दोनों माध्यमों के सीमा पृष्ठ पर इस प्रकार आपतित हो कि आपतन कोण का मान क्रांतिक कोण से बड़ा हो जाए तो इस दशा में अपवर्तित किरण पुनः सघन माध्यम में लौट आती है। अर्थात् आपतित किरण परावर्तित होकर पुनः उसी माध्यम में लौट आती है। इसे ही पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते हैं। पूर्ण आंतरिक परावर्तन की स्थिति में प्रकाश का परावर्तन शत प्रतिशत होती है।

पूर्ण आंतरिक परावर्तन के उपयोग :

- हीरा पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कारण ही चमकता है।
- गर्मियों के मौसम में रेगिस्तान में मरीचिका दिखती है।
- चिकित्सा, प्रकाशीय सिग्नल के संचरण एवं विद्युत सिग्नल भेजने में।
- ऑप्टिकल फाइबर भी पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करता है।

वस्तुएँ तथा प्रतिबिंब:

- कोई चीज जो प्रकाश किरणें प्रदान करती हैं, ऑब्जेक्ट (वस्तु) कहलाती है।
- प्रतिबिंब एक प्रकाशीय छाया होती है। जब किसी वस्तु से आने वाली प्रकाश किरणें दर्पण से परावर्तित (अथवा तलों से अपवर्तित) होती है तो प्रतिबिंब बनता है।
- प्रतिबिंब दो प्रकार के होते हैं— वास्तविक प्रतिबिंब और आभासी प्रतिबिंब।

वास्तविक प्रतिबिंब (Real Image) : वह प्रतिबिंब जिसे पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है, उसे वास्तविक प्रतिबिंब कहते हैं। सिनेमा पर्दे पर बने प्रतिबिंब, वास्तविक प्रतिबिंबों का एक उदाहरण है।

आभासी प्रतिबिंब (Virtual Image) : वह प्रतिबिंब जिसे पर्दे पर प्राप्त नहीं किया जा सकता है, उसे आभासी प्रतिबिंब कहते हैं और आभासी प्रतिबिंब को केवल दर्पण के अवलोकन से देखा जा सकता है।

प्रकाश का अपवर्तन(Refraction of Light)

प्रकाश किरण जब एक माध्यम से चलकर दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है, तब किरण अपने पूर्व पथ में मुड़ जाती है। माध्यम के बदलने से दूसरे माध्यम में किरण के इस प्रकार मुड़ने की घटना को प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं। प्रथम माध्यम में किरण को आपतित किरण तथा दूसरे माध्यम में किरण को अपवर्तित किरण कहते हैं। आयतन बिन्दु पर पृथक्कारी पृष्ठ के लम्बवत् खींची गई रेखा को

अभिलम्ब कहते हैं। जब प्रकाश किरण विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाती हैं तो वह अभिलम्ब की ओर मुड़ जाती है। इसके विपरीत जब प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है तो वह अभिलम्ब से दूर हट जाती है। अपवर्तन की घटना में प्रकाश का वेग तरंगदैर्घ्य बदल जाता है परन्तु आवृत्ति वही रहती है। पानी से भरी बाल्टी में छड़ की टेढ़ी दिखना (जिसमें छड़ का कुछ भाग बाल्टी में तथा कुछ बाल्टी से बाहर हो) तथा किसी तालाब को वास्तविक गहराई का कम प्रतीक होना, अपवर्तन की घटना के कारण होता है। रात्रि के समय तारे की टिमटिमाहट अपवर्तन की घटना के कारण होती है। प्रकाश के अपवर्तन की घटना के कारण ही सूर्य के क्षितिज से कुछ नीचे चले जाने पर भी हमें दिखाई पड़ता रहता है जिसके कारण सूर्योदय और सूर्यास्त के बीच के समय में लगभग 4 मिनट की वृद्धि हो जाती है।

प्रकाश का प्रकीर्णन

जब प्रकाश किसी ऐसे माध्यम से गुजरता है जिसमें धूल तथा अन्य पदार्थों के अत्यन्त सूक्ष्म कण होते हैं, तो इनके द्वारा प्रकाश अन्य सभी दिशाओं में प्रसारित हो जाता है, प्रकाश की इस घटना को प्रकीर्णन कहते हैं। जिस रंग के प्रकाश का तरंग दैर्घ्य कम होता है, उस रंग के प्रकाश का प्रकीर्णन सर्वाधिक तथा जिस रंग के प्रकाश की तरंगदैर्घ्य अधिक होता है उसका प्रकीर्णन कम होता है। प्रकाश में नीले और बैंगनी रंग के प्रकाश का प्रकीर्णन सबसे कम होता है। इसलिए सुबह और शाम को निम्न प्रकाश तरंगदैर्घ्य (नीले और बैंगनी) के प्रकाश का प्रकीर्णन हो जाने के कारण सूर्य लाल दिखाई देता है। सिग्नल देने के लिए लाल प्रकाश (प्रकीर्णन कम होने के कारण) का प्रयोग किया जाता है। वायुमण्डल के गैसों और धूलू के कणों के द्वारा नीले प्रकाश का प्रकीर्णन हो जाने के कारण आकाश नीला दिखाई देता है, जबकि चन्द्रमा पर खड़े यात्री को (चन्द्रमा पर वायुमण्डल न हाने के कारण) आकाश काला दिखाई देता है समुद्र का जल भी प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण ही नीला दिखाई देता है।

विवर्तन (Diffraction) : प्रकाश को किसी अवरोधक के किनारे पर थोड़ा मुड़कर उसकी छाया में प्रवेश करने की घटना को विवर्तन कहते हैं। प्रकाश की अपेक्षा ध्वनि में विवर्तन अधिक होता है।

इन्द्रधनुष (Rainbow) : इन्द्रधनुष परावर्तन, पूर्ण आंतरिक परावर्तन तथा अपवर्तन द्वारा वर्ण विक्षेपण के संयुक्त प्रभाव से बनता है। इन्द्रधनुष मुख्यतः 2 प्रकार के होते हैं—

1. प्राथमिक (Primary)
2. द्वितीयक (Secondary)

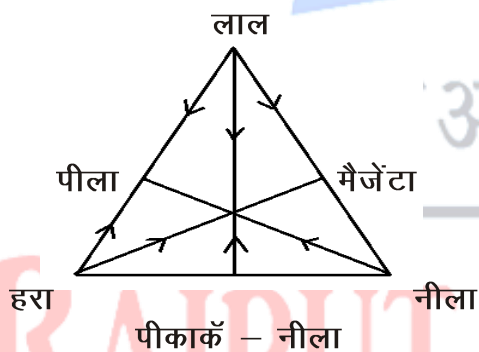
1. प्राथमिक इन्द्रधनुष (Primary) : जब बूँदों पर आपतितहाने वाली सूर्य किरणों का दो बाद अपवर्तन व एक बार परावर्तन होता है तो प्राथमिक इन्द्रधनुष बनता

है। प्राथमिक इन्द्रधनुष में लाल रंग बाहर की ओर तथा बैंगनी रंग अंदर की ओर होता है।

2. द्वितीयक इन्द्रधनुष (Secondary) : जब बूंदों पर आपतित किरणों का दो बार अपवर्तन एवं दो बार परावर्तन हो तो द्वितीयक इन्द्रधनुष बनता है।

वस्तुओं के रंग (Colour of Objects) : जब प्रकाश की किरणें वस्तुओं पर आपतित होती हैं तो वे उनसे परावर्तित होकर हमारी आँखों पर पड़ती हैं, इस कारण वस्तु हमें दिखाई देने लगती है। वस्तुएँ प्रकाश का कुछ भाग परावर्तित करती हैं तो कुछ भाग अवशोषित करती हैं। वस्तु प्रकाश के लिए भाग को परावर्तित करती है। वही वस्तु के रंग को निर्धारित करता है। सफेद दिखाई देने वाली वस्तुएँ प्रकाश के सभी रंगों को परावर्तित कर देती हैं जबकि काली दिखने वाली वस्तुएँ प्रकाश को पूर्णतः अवशोषित कर लेती हैं।

रंगों का मिश्रण (Mixing of colour) : नीला, हरा तथा लाल रंग प्राथमिक रंग (Primary colours) कहलाता है। पीला, मैजेंटा तथा पीकॉक ब्लू को द्वितीयक रंग कहा जाता है। जब दोनों रंगों को परस्पर मिलाने पर सफेद रंग प्राप्त होता है तब उसे पूरक रंग (complementary colours) कहते हैं। चित्र में प्रदर्शित रंग त्रिभुज (colour triangle) से हम विभिन्न रंगों का मिश्रण प्राप्त कर सकते हैं।



- रंगीन टेलीविजन में प्राथमिक रंगों (लाल, हरा एवं नीला) का प्रयोग होता है।

मानव नेत्र Human Eye

नेत्र की रचना एवं प्रणाली एक फोटोग्राफिक कैमरे के समान है। आँख का आकार लगभग गोला होता है तथा बाहर से एक दृढ़ एवं अपारदर्शी श्वेत पर्त से आवृत रहती है। इस श्वेत पर्त को दृढ़ पटल कहते हैं। दृढ़ पटल के सामने का भाग कुछ उभरा हुआ एवं पारदर्शी होता है। इस भाग को कार्निया (Cornea) कहते हैं। कार्निया के पृष्ठ भाग में एक पारदर्शी द्रव भरा होता है, जिसे नेत्रोद (Aqueous Humour) कहते हैं। कार्निया के ठीक पृष्ठ भाग में एक अपारदर्शी पर्दा होता है, जिसे आइरिस

(Iris) के नाम से जाना जाता है। नेत्र लेन्स की पक्ष्माभिकी पेशियों (Ciliary muscles) के निलंबन स्नायुओं (Suspensory Ligaments) द्वारा लटका होता है। नेत्र लेन्स के पृष्ठभाग में एक पारदर्शी द्रव भरा रहता है, जिसे काचाभ (Vitreous Humour) कहते हैं। दृढ़ पटल के अधो भाग में काली झिल्ली होती है। इसे रक्त पटल (Choroid) कहते हैं। इस पटल के नीचे आभ्यन्तर में एक पारदर्शी झिल्ली होती है। इसे रेटिना कहते हैं जिसका निर्माण तंत्रिकाओं से होता है जब प्रकाश रेटिना पर पड़ता है। दृक् तंत्रिकाओं (Optic nerves) द्वारा उसका प्रभाव मस्तिष्क को पहुंचता है, तदर्थ हमें वस्तु के रूप, रंग, आकार का ज्ञान होता है।

➤ आँख की पेशियों द्वारा नेत्र लेन्स की फोकस दूरी को समायोजित करने की क्षमता को आँख की समजन क्षमता कहते हैं।

➤ आँख से अधिकतम दूर स्थित उस बिन्दु को जिस पर रखी वस्तु का आँख स्पष्टतः देख सकती है, दूर बिन्दु (Far point) कहते हैं।

आँख से न्यूनतम दूरी पर स्थित उस बिन्दु को जिस पर रखी वस्तु का आँख स्पष्ट रूप से देख सकती है, निकट बिन्दु (Near point) कहते हैं।

प्रतिबिम्ब (Image) :

किसी भी वस्तु को जब हम दर्पण के सामने रखते हैं तो वस्तु से चलने वाली प्रकाश किरणें दर्पण के तल से परावर्तित होकर हमारी आँखों पर पड़ती हैं, जिससे हमें वस्तु की आकृति दिखाई देती है। इस आकृति को हम वस्तु का प्रतिबिम्ब कहते हैं प्रतिबिम्ब मुख्य रूप से दो प्रकार के होते हैं

(i) वास्तविक प्रतिबिम्ब (ii) आभासी प्रतिबिम्ब

वास्तविक प्रतिबिम्ब : किसी स्रोत से प्रवाहित होने वाली प्रकाश की किरणें किसी तल से परावर्तन अथवा आपवर्तन के पश्चात् जिस बिन्दु पर मिलती हैं वह बिन्दु स्रोत का वास्तविक प्रतिबिम्ब कहलाता है।

आभासी प्रतिबिम्ब : यदि किसी स्रोत से चलने वाली प्रकाश किरणें परावर्तन अथवा अपवर्तन के पश्चात् जिस बिन्दु से फैलती हुई प्रतीत होती है, वह बिन्दु स्रोत का आभासी प्रतिबिम्ब कहलाता है।

चन्द्रमा से परावर्तित प्रकाश को पृथ्वी तक आने में 1.28 सेकेण्ड का समय लगता है। प्रकाश के प्रति व्यवहार के आधार पर वस्तुओं को निम्न भागों में बाँटा जा सकता है—

(i) प्रदीप्त वस्तुएँ (Luminous bodies) : वे वस्तुएँ जो स्वयं के प्रकाश से प्रकाशित होती हैं, जैसे — सूर्य, विद्युत, बल्ब आदि।

(ii) अप्रदीप्त वस्तुएँ (Nonluminous bodies) : वे वस्तुएँ जिनका अपना स्वयं का प्रकाश नहीं होता लेकिन

उन पर प्रकाश डालने पर वे दिखाई देने लगती हैं, जैसे— मजे, कुर्सी आदि।

(iii) पारदर्शक वस्तुएँ (Transparent bodies) : वे वस्तुएँ जिनमें से हाकर प्रकाश की किरणें निकल जाती हैं।

जैसे— काँच, जल आदि।

(iv) अर्ध पारदर्शक वस्तुएँ (Translucent bodies) : कुछ वस्तुएँ ऐसी होती हैं, जिन पर प्रकाश की किरणें पड़ने से उनका कुछ भाग तो अवशोषित हो जाता है, तथा कुछ भाग बाहर निकल जाता है, ऐसी वस्तुएँ को अर्ध पारदर्शक वस्तुएँ कहते हैं, जैसे तेल लगा हुआ कागज।

(v) अपारदर्शक वस्तुएँ (Opaque bodies) : अपारदर्शक वस्तुएँ वे वस्तुएँ हैं, जिनमें होकर प्रकाश की किरणें बाहर नहीं निकल पाती, जैसे— धातु।

लेंस (Lenses) : लेंस दो गाले ाकार सतह अथवा पारदर्शक एवं अपवर्तक माध्यम है, जहाँ सामान्यतः सीसे से निर्मित होता है। लेंस मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं —

(i) उत्तल लेंस (Convex Lens)

(ii) अवतल लेंस (Concave Lens)

(i) उत्तल लेंस (Convex Lens) : मध्य भाग में मोटा तथा किनारों पर पतला होता है जबकि अवतल लेंस बीच में पतला एवं किनारों पर मोटा होता है। उत्तर लेंस तीन प्रकार के होते हैं—

उभयोत्तल लेंस (Biconvex Lens), समतल उत्तल लेंस (Plano Convex Lens) तथा अवतलोत्तल लेंस (Concavo-Convex Lens)।

इसी प्रकार अवतल लेंस भी तीन प्रकार के होते हैं—

उभयावतल लेंस (Biconcave Lens), समतल अवतल लेंस (Plano-Concave Lens) एवं उत्तलोत्तल लेंस (Convexo Concave Lens)।

(ii) अवतल लेंस (Concave Lens) : ऐसा लेंस होता है जो अनन्त से आने वाली किरणों को सिकोड़ता है, इसीलिए इसे अभिसारी लेंस भी कहते हैं जबकि अवतल लेंस अनन्त में आने वाली किरणों को फैलाती हैं। इसीलिए इसे अपसारी लेंस (Diverging Lens) भी कहते हैं

किसी भी लेंस की क्षमता डायोप्टर (Diopter) से मापा जाता है।

लेंस की क्षमता = $\frac{1}{\text{फोकस दूरी (मीटर में)}}$

यदि किसी लेंस को ऐसे माध्यम में डुबा दिया जाये जिसका अपवर्तनांक लेंस के पदार्थ के अपवर्तनांक से अधिक हो तो लेंस की फोकस दूरी तथा अपवर्तनांक बदल जाती है अर्थात् उत्तल लेंस, अवतल लेंस में तथा अवतल लेंस उत्तल लेंस में बदल जाता है। इसलिए जल में वायु का बुलबुला उत्तल लेंस की तरह का होत हुए भी अवतल लेंस की तरह कार्य करने लगता है। वाहन चालक पीछे देखने के लिए उत्तल दर्पण का प्रयोग करते हैं।

समतल दर्पण (Plane Mirror) : समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब, दर्पण के पीछे उसी दूरी पर होता है जिस दूरी पर वस्तु दर्पण के सामने होती है। घरों में प्रयोग होने वाला दर्पण समतल दर्पण होता है। समतल दर्पण से बना वस्तु का प्रतिबिम्ब, वस्तु के बराबर, उतनी ही दूरी पर तथा आभासी होता है। समतल दर्पण से किसी व्यक्ति को अपना पूरा प्रतिबिम्ब देखने के लिए व्यक्ति को अपनी लम्बाई का कम से कम आधी लम्बाई के दर्पण का उपयोग करना होता है। किसी कोण पर रखे दो समतल दर्पण के बीच रखी किसी वस्तु के प्रतिबिम्बों की संख्या दोनों दर्पणों के बीच बनने वाले कोण पर निर्भर करता है।

समतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की विशेषताएँ :

1. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब आभासी होता है। उसे पर्दे पर नहीं प्राप्त किया जा सकता है।
2. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब सीधा होता है। वस्तु के समान ही उसकी भी वही साइड ऊपर की ओर रहती है।
3. समतल दर्पण में प्रतिबिंब भी वस्तु के ही आकार का होता है।
4. समतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब दर्पण के पीछे उतनी ही दूरी पर होता है, जितनी दूरी पर वस्तु दर्पण के सामने होती है।
5. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब पार्श्व रूप प्रतिलोमित (या पार्श्व रीति में प्रतिवर्तित) होता है।

समतल दर्पणों के उपयोग:

- (i) समतल दर्पणों को अपने आप को देखने के लिए प्रयोग किया जाता है।
- (ii) समतल दर्पणों को कुछ व्यस्त मार्गों के अन्धे मोड़ों पर लगाया जाता है ताकि चालकों को दूसरी ओर से आ रही गाड़ियां दिखाई दे सकें और दुर्घटनाएँ होने से बच सकें।
- (iii) समतल दर्पणों को परिदर्शियों, चमत्पेबवचमेद्ध के बनाने में प्रयोग किया जाता है।

➤ किसी व्यक्ति को समतल दर्पण में अपना पूर्ण प्रतिबिम्ब देखने के लिए अपनी लम्बाई के आधे भाग के बराबर दर्पण की आवश्यकता होगी।

➤ यदि कोई व्यक्ति समतल दर्पण के लम्बवत किसी चाल से दर्पण के समीप आता है या दूर जाता है तो उसे अपना प्रतिबिम्ब दुगुनी चाल से पास आता या दूर जाता प्रतीत होगा।

➤ यदि आपतित किरण को नियम रखते हुए दर्पण को कोण से घुमा दिया जाय तो, परावर्तित किरण $2\theta^\circ$ कोण से घूम जाएगी। दो समतल दर्पण के बीच रखे वस्तुओं के प्रतिबिम्बों की

$$\text{संख्या} = \frac{360}{\text{दर्पणों के बीच कोण}} - 1$$

या,

$$n = \frac{360}{\theta} - 1$$

जहाँ n प्रतिबिम्बों की संख्या है एवं θ दोनों के बीच का बना कोण है।

जैसे यदि $\theta = 90^\circ$ तो प्रतिबिम्बों की संख्या

$$= \frac{360}{90} - 1$$

$$= 4 - 1$$

$$= 3$$

• यदि दो समतल कोण दूसरे के समानांतर रखे जाएं तो प्रतिबिम्बों की संख्या अनंत होगी।

गोलीय दर्पण से परावर्तन (Reflection from spherical mirror) :

गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं—

(i) अवतल दर्पण, (ii) उत्तल दर्पण

अवतल दर्पण में बने प्रतिबिम्ब की स्थिति एवं पकृति

क्र.	वस्तु की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति	वस्तु की तुलना में प्रतिबिम्ब का आकार	प्रतिबिम्ब की पकृति
1.	अनन्त पर	फोकस पर	बहुत छोटा	उल्टा व वास्तविक
2.	वक्रताकेन्द्र एवं अनन्त के बीच	फोकस एवं वक्रता केन्द्र के बीच	छोटा	उल्टा व वास्तविक
3.	वक्रता केन्द्र पर	वक्रता केन्द्र पर	समान आकार का	उल्टा व वास्तविक
4.	फोकस तथा वक्रता केन्द्र के बीच	वक्रता केन्द्र एवं अनन्त के बीच	बड़ा	उल्टा व वास्तविक
5.	फोकस पर	अनन्त पर	बहुत बड़ा	उल्टा व वास्तविक
6.	फोकस तथा ध्रुव के बीच	दर्पण के पीछे	बड़ा	सीधा व आभासी

अवतल दर्पण का उपयोग :

(i) बड़ी फोकस दूरी वाला अवतल दर्पण दाढ़ी बनाने में काम आता है।

(ii) आँख, कान एवं नाक के डॉक्टर के द्वारा उपचार में लाया जाने वाला दर्पण

(iii) गाड़ी के हड्डे लाइट एवं सचलाईट में

(iv) सोलर कूकर में

• **उत्तल दर्पण से बने प्रतिबिम्ब** : उत्तल दर्पण में प्रत्येक दशा में प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे, उसके ध्रुव और फोकस के बीच वस्तु से छोटा, सीधा एवं आभासी बनता है।

• **उत्तल दर्पण का उपयोग :**

(i) इसका उपयोग गाड़ी में चालक की सीट के पास पीछे के दृश्य को देखने में किया जाता है। (side mirror के रूप में)

(ii) सोडियम परावर्तक लैम्प में

दृष्टि दोष (Defects of Vision)

मनुष्य की सामान्य आँख के लिए दृष्टि विस्तार लगभग 25 सेमी. से लेकर अनन्त तक होता है मानव नेत्र में दो प्रकार के दोष होते हैं—

(i) निकट दृष्टि दोष (Myopia of short sighted ness), (ii) दूरदृष्टि दोष (Hyper Metropia of Long sighted ness)। (i) निकट दृष्टि दोष (Myopia of short sighted ness) :

(i) **निकट दृष्टि दोष (Myopia of short sighted ness):** — आँख में यह बीमारी हाने से दूर की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं दिखाई देती किन्तु नजदीक की वस्तु साफ दिखाई देती है। इस दृष्टिदोष में वस्तु का प्रतिबिम्ब आँख की रेटिना पर न बनकर कुछ आगे बन जाता है। यह दोष आँख की गोली अथवा अधिक लम्बी होने तथा आँख के लेन्स का सामान्य फोकस दूरी के घट जाने से उत्पन्न होता है। इस दोष को हटाने के लिए अवतल लेन्स का प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह लेन्स अपसारी (Diverging) प्रकृति का होने के कारण किरणों को फैलाकर रेटिना पर केन्द्रित कर देता है।

(ii) **दूर दृष्टि दोष (Hypermetropia) :** इस दृष्टि दोष में दूर की वस्तुएँ तो स्पष्ट दिखाई देती हैं किन्तु नजदीक की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं हो पाती। इसमें वस्तु का प्रतिबिम्ब रेटिना पर न बनकर उसके पीछे बन जाता है। इस दोष को हटाने के लिए उत्तल लेन्स का प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह अभिसारी लेन्स (Converging lens) की तरह व्यवहार करता है तथा किरणों को सिकोड़कर पुनः रेटिना पर ला देता है।

(iii) जरा दृष्टि दोष (Pressbyopia) : ये बुढ़ापे का लक्षण होता है जिसमें निकट तथा दूर दृष्टि दोष की स्थितियाँ एक साथ उत्पन्न होती हैं। इस दोष को दूर करने के लिए बाइफोकल लेंस का इस्तेमाल किया जाता है।

(iv) अविन्दुकता (Astigmatism) : इस दृष्टि दोष में कार्निया की वक्रता विभिन्न दिशाओं में हो जाती है। इस दोष को दूर करने के लिए बेलनाकार लेंस के चश्मे का इस्तेमाल किया जाता है।

(v) मोतियाबिन्द (Cataract) : इस दृष्टि दोष में नेत्र लेंस अपारदर्शी हो जाता है। इस दोष को दूर करने के लिए लसिक लेजर पद्धति का प्रयोग किया जाता है।

सूक्ष्मदर्शी (Microscope)

सूक्ष्मदर्शी ऐसा प्रकाशित यंत्र है, जिसकी सहायता से सूक्ष्म वस्तुएं देखी जाती हैं। इस यंत्र द्वारा सूक्ष्म वस्तु का आभासी एवं आवर्धित प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि सकी न्यूनतम दूरी पर बनता है। जिससे वह स्पष्ट दिखाई देता है। किसी वस्तु का आकार जो हमें दृष्टिगोचर होता है। उसके द्वारा हमारे नेत्र पर बने दर्शन कोण पर निर्भर रहता है दर्शन कोण जितना छोटा होता है, उतनी ही वस्तु छोटी दिखाई पड़ती है। वस्तु को जैसे-जैसे आँख के करीब लाया जाता है, उसके द्वारा बने दर्शन कोण का मान बढ़ता जाता है। फलतः वस्तु का आकार भी बढ़ता हुआ दिखाई पड़ता है।

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी (Compound Microscope) :

इस सूक्ष्मदर्शी की खोज गैलिलियो नामक वैज्ञानिक ने की थी। इस सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता दस हजार गुना होती है।

इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (Electron Microscope) :

इस सूक्ष्मदर्शी की खोज नॉल एवं रस्का नामक वैज्ञानिकों ने की। इस सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता एक लाख गुना होती है।

ध्यातव्य तथ्य

किसी वस्तु का रंग इस बात पर निर्भर करता है कि वह किस रंग का प्रकाश अवशोषित करती है और किस रंग के प्रकाश को परावर्तित। सामान्यतया सूर्य के दृश्य प्रकाश में 7 रंग होता है। इसमें कुछ रंग के प्रकाश को वस्तु अवशोषित

कर लेती है तथा कुछ को परावर्तित वस्तु जिस रंग के प्रकाश को परावर्तित करती है, उसी रंग की दिखाई देती है। जैसे-पौधों की पत्ती द्वारा हरे रंग के प्रकाश को परावर्तित करने के कारण हरे रंग की दिखाई देती है। जब वस्तु सभी रंग के प्रकाश को अवशोषित कर लेती है

BY SATISH TRIPATHI

तो वस्तु काले रंग की दिखती है। काला कोई रंग नहीं, बल्कि सभी रंग के प्रकाश के अनुपस्थिति का प्रतीक है। व्यक्ति 10 सेमी. की न्यूनतम दूरी पर स्थित किसी वस्तु को स्पष्ट देख सकता है। जबकि पढ़ते समय किताब और आँख के बीच औसत दूरी 25 सेमी. होनी चाहिए।

दूरदर्शी Telescope

Telescope या दूरदर्शी क्या है और यह कितने Types की होती है कैसे काम करती है इनकी आवर्धन क्षमता और use होने वाले लेंस और Solar System के Planets को देखने के लिए कितनी क्षमता की दूरदर्शी की जरूरत होगी यह सब इस पेज में आपको मिलेगा

- दूरदर्शी के objective lens और eye lens की फोकस दूरी में बहुत अधिक अंतर होता है
- Objective lens की फोकस दूरी eye lens से अधिक होती है
- दूरदर्शी या telescope की विभेदन क्षमता अभिद्रश्यक के व्यास पर depend करती है

दूरदर्शी या Telescope के प्रकार

दूरदर्शी या Telescope दो प्रकार की होती है जो की use किये गए material के आधार पर है

1. परावर्तक दूरदर्शी (Refracting Telescope)
 2. अपवर्तक दूरदर्शी (Reflecting Telescope)
- इन दोनों Telescopes में परावर्तक दूरदर्शी से ज्यादा चलन में अपवर्तक दूरदर्शी है

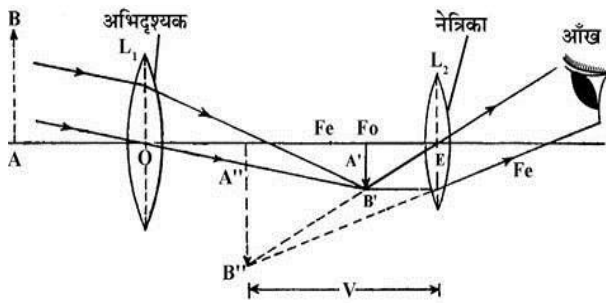
अपवर्तक दूरदर्शी (Refracting Telescope)

अपवर्तक दूरदर्शी में Objective lens use होता है ये दो प्रकार की होती है

1. खगोलीय दूरदर्शी (Astronomical Telescope)
2. पृथिव दूरदर्शी (Terrestrial Telescope)

Astronomical Telescope यानि की खगोलीय दूरदर्शी का use आकाशीय पिंड को देखने में किया जाता है जैसे की हमारा चंद्रमा दूर स्थित (planet) जैसे बुधग्रह और शुक्रग्रह, धूमकेतु, पुच्छलतारे moon को देखने के लिए 90X से 120X वाली Astronomical Telescope use करते हैं।

- Astronomical Telescope में image उलटी बनती है



चित्र 8.43 खगोलीय दूरदर्शी

L_1 = अभिदृश्यक लेंस
AB = दूर स्थित वस्तु

L_2 = नेत्रिका लेंस
 $A''B''$ = वस्तु का अंतिम प्रतिबिम्ब
जैसा नेत्रिका लेंस से दिखाई देता है।

पार्थिव दूरदर्शी (Terrestrial Telescope)

पार्थिव दूरदर्शी (terrestrial telescope) का उपयोग हमें अपनी पृथ्वी पर दूर स्थित कोई वस्तु देखने के लिए किया जाता है इनमें Galilean telescope भी पार्थिव दूरदर्शी में आती है

Example-

- समुद्र में जहाजी दूर तक देखने में पार्थिव दूरदर्शी का उपयोग करते हैं जैसे Captain Jack Sparrow देखता है
- जंग के मैदानों में सिपाही दुश्मन पर नज़र रखता है
- जानवरों को देखने में

परावर्तक दूरदर्शी (Reflecting Telescope)

परावर्तक दूरदर्शी में अभिदृश्यक की जगह दर्पण का use होता है इनमें cassegraining telescope का खगोलीय पिंडों का अध्ययन के लिए किया जाता है Newtonian telescope भी एक परावर्तक दूरदर्शी है

1. इससे बना प्रतिबिम्ब अधिक clear बनता है
2. यह अपवर्तक दूरदर्शी की तुलना में सस्ती होती है
3. परावर्तक दूरदर्शी में वर्ण विपथन का दोष नहीं होता है
4. इसकी आवर्धन क्षमता और विभेदन क्षमता अधिक होती है



विद्या अतुल्य अलंकार

RAJPUT TUTORIALS