

17. प्रकाश का प्रभाव



थोड़ा याद करो

सूर्य की किरणें जब किसी काँच के प्रिज्म में से जाती हैं तब प्रिज्म के दूसरी ओर कौन-कौन-से रंगों की पट्टी दिखाई देती है ?

तुम पिछली कक्षा में जान चुके हो कि प्रकाश अनेक रंगों से बना होता है। घर में झिरी से आने वाली धूप के प्रकाशपुंज में दिखने वाले धूल के कण तुमने देखे होंगे। घने कोहरे में से गाड़ी के जाते समय गाड़ी के अगले ओर के दीप प्रकाशित किए जाते हैं। उन दीपों का प्रकाश पुंज तुमने देखा होगा। प्रकाश पुंज को जब हम देखते हैं तो हमें क्या दिखाई देता है? उस प्रकाश पुंज में सूक्ष्म धूल के कण तैरते हुए दिखाई देते हैं? इस कारण ही प्रकाश पुंज हमें दिखाई देता है। प्रातःकाल और सायंकाल के समय हमें आकाश में विभिन्न रंग दिखाई देते हैं। इसी प्रकार अंतरिक्ष से दिखने वाली पृथ्वी का उपग्रह द्वारा खींचा गया छायाचित्र देखें तो उसमें पृथ्वी हमें नीले रंग की दिखाई देती है। यह सब किसका प्रभाव है ?



प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering of light)



करो और देखो

(लेजर किरणों का उपयोग किए जाने वाले सभी प्रयोग शिक्षकों के मार्गदर्शन के अंतर्गत करो।)

सामग्री : काँच का बीकर, डायोड लेजर (लेजर पॉइंटर), पानी, दूध या दूध पाऊंडर, चम्मच, ड्रॉपर आदि।

कृति : काँच के बीकर में स्वच्छ पानी लो। लेजर किरण उसमें संचलित करके देखो कि क्या प्रकाश पुंज पानी में दिखता है ?

अब ड्रॉपर से दूध की कुछ बूँदें पानी में डालकर हिलाओ। पानी कुछ दूधिया दिखाई देता है। अब पुनःलेजर किरणें उसमें से संचलित करो। प्रकाशित पुंज, प्रकाश किरणों के अस्तित्व को दर्शाता है।

सादे पानी में ऐसा प्रकाश पुंज हमें दिखाई नहीं देता है परंतु थोड़े दूधिया पानी में ऐसा प्रकाश पुंज हमें दिखाई देता है। पानी में तैरने वाले दूध के सूक्ष्म कणों पर प्रकाश की किरणें टकराकर इधर-उधर फैल जाती हैं। ये फैली हुई किरणें हमारी आँखों में प्रविष्ट होने पर हमें प्रकाश की अनुभूति होती है।



17.1 लेजर का प्रकाश पुंज



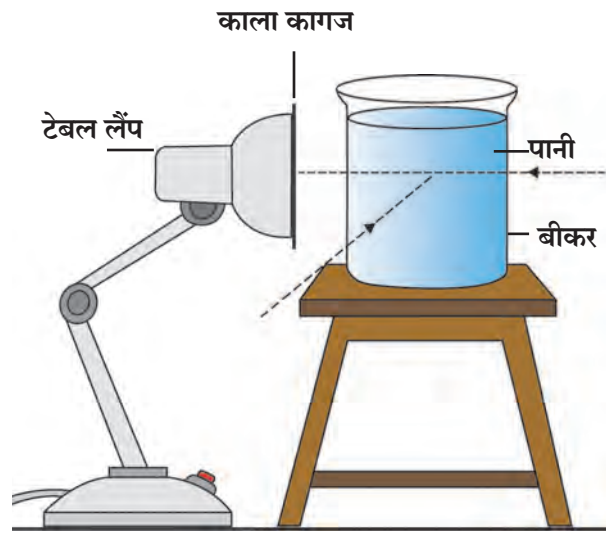
करो और देखो

कृति 1 : विभिन्न प्रयोगों में दूध के स्थान पर नमक, शक्कर और डिटर्जेंट पावडर पानी में मिलाने से क्या लेजर प्रकाश पुंज दिखता है; इसका अवलोकन करो ।

सूर्य उदित होने पर संपूर्ण परिसर प्रकाशित दिखता है । आकाश के संपूर्ण भाग में उजाला दिखता है । यह हवा के अणु, धूल कण और अन्य सूक्ष्म कणों के कारण होता है । यही सूर्यप्रकाश का हवा के सूक्ष्म कणों द्वारा किया गया प्रकीर्णन है । पृथ्वीपर यह वायुमंडल नहीं होता तो आकाश दिन में काला दिखाई देता अर्थात् सीधे सूर्य ही दिखाई देता । पृथ्वी के वायुमंडल के बाहर जाने वाले प्रक्षेपास्त्रों और उपग्रहों से किए गए निरीक्षण के द्वारा यह साबित हो चुका है ।

कृति 2 : सामग्री : टेबल लैम्प जिसमें (60 अथवा 100W का) दुधिया बल्ब (LED नहीं), मोटा काला कागज, चिपकाने वाली पट्टी, सूआ 100/200 मिली का काँच का बीकर, दूध या दूध पावडर, ड्रॉपर, चम्मच आदि ।

कृति : टेबल लैम्प के शेड के मुँह पर काला कागज, चिपकाने वाली पट्टी से चिपकाकर व्यवस्थित रूप से बंद करो । कागज के बीचोंबीच सूए की सहायता से 1 से 2 मिमी व्यास का छिद्र बनाओ । बीकर में स्वच्छ पानी लो । बल्ब शुरू करके छिद्र को एकदम बीकर से सटाकर रखो । सामने से 90° का कोण बनाते हुए (आकृति में तीर के द्वारा बताए अनुसार) अवलोकन करो । ड्रॉपर से दूध की 2-4 बूँदें पानी में डालकर हिलाओ । अब पुनः अवलोकन करो ।



17.2 प्रकाश का प्रकीर्णन

दूधियापन लाने के लिए कुछ बूँदें और डालनी पड़ेंगी । 90° के कोण से देखने पर नीला रंग दिखाई

देता है । नीले रंग का प्रकाश, प्रकीर्णन द्वारा फैलने के कारण सामने से देखने पर ताम्रवर्ण-पीला प्रकाश दिखाई देता है । छेद ताम्रवर्ण दिखता है । (महत्त्वपूर्ण : प्रयोग को अंधेरे कमरे में विद्यार्थियों के छोटे समूह में करना है ।



थोड़ा सोचो

दूध की बूँदें अधिक डालने पर सामने से दिखाई देने वाला ताम्रवर्ण रंग अधिक गाढ़ा हो जाता है । बूँदें बहुत ज्यादा हो जाने पर ताम्रवर्ण रंगत दिखाई नहीं देती । ऐसे क्यों होता है ?

वायुमंडल की नाइट्रोजन, ऑक्सीजन जैसी गैसों के अणुओं के कारण सूर्यप्रकाश का प्रकीर्णन होता है । उसमें से नीले रंग का प्रकीर्णन सबसे अधिक होता है इसलिए आकाश नीला दिखाई देता है ।

सूर्यप्रकाश वायुमंडल की परत से हम तक आता है । सूर्यास्त के समय वायुमंडल की परत से प्रकाश अधिक दूरी तय करके हमारे तक पहुँचता है । इस अधिक दूरी के कारण सूर्यप्रकाश के नीले रंग के प्रकाश का प्रकीर्णन होकर ताम्रवर्ण पीले रंग का प्रकाश सीधे हम तक आता है और सूर्य हमें ताम्रवर्ण दिखाई देता है । ताम्रवर्ण प्रकाश का प्रकीर्णन नीले रंग के प्रकीर्णन से कम होता है ।



थोड़ा याद करो

छाया का क्या अर्थ है? वह कैसे निर्मित होती है ?

बिंदु स्रोत व विस्तारित स्रोत के कारण प्राप्त होने वाली छाया (Shadow formed by point and extended source)



करो और देखो

सामग्री : मोमबत्ती/टॉर्च, गत्ता, पर्दा, छोटी गेंद, बड़ी गेंद आदि ।

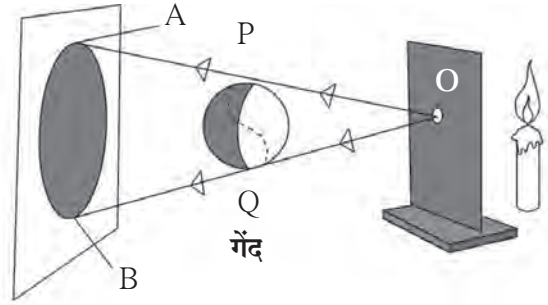
जलती मोमबत्ती या टॉर्च इनमें से कोई भी एक प्रकाश स्रोत लो । उसके सामने आकृति में दर्शाए अनुसार छोटे छिद्रवाला एक गत्ता रखो । अब प्रकाश इस छोटे छिद्र में से होकर आता हुआ दिखाई देगा । ऐसे स्रोत को **बिंदु स्रोत** (Point Source) कहते हैं । गत्ते के सामने लगभग 1 मीटर दूरी पर एक पर्दा खड़ा करो । पर्दे और बिंदुस्रोत के बीच में बड़ी गेंद PQ लटकाओ ।

गेंद की छाया AB का अवलोकन करो ।

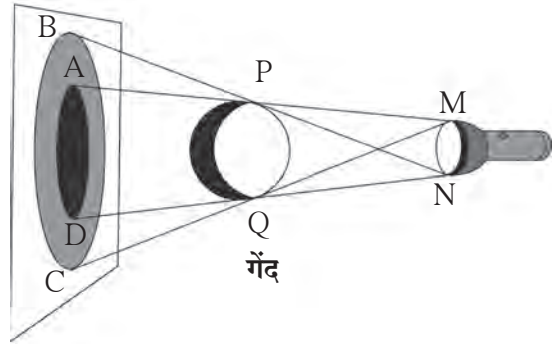
बिंदु स्रोत से निकलने वाली किरणें OP और OQ गेंद को स्पर्श करके पर्दे पर क्रमशः A और B स्थान पर पहुँचती हैं परंतु A और B के बीच कोई भी किरण न आने से वह भाग अप्रकाशित ही रहता है । यह गहरी छाया अथवा **प्रच्छाया** (Umbra) है । यदि मोमबत्ती के सामने से छिद्रवाला गत्ता हटा दिया जाए तो क्या होगा ? अब वह बिंदु स्रोत नहीं रहता । उसे विस्तारित स्रोत कहते हैं । **विस्तारित स्रोत** (Extended Source) से प्राप्त होने वाली छाया कैसी होती है ?

विस्तारित स्रोत के कारण गेंद की छाया के हलके और गहरे, ऐसे दो भाग पर्दे पर दिखाई देते हैं । जो भाग (BC) हल्का होता है, उसे **उपच्छाया** (Penumbra) कहते हैं और जो भाग (AD) गहरा होता है, उसे **प्रच्छाया** (Umbra) कहते हैं । अब आगे, विस्तारित स्रोत की अपेक्षा गेंद बड़ी हो तो क्या होगा, उसे देखेंगे । इस कृति में विस्तारित स्रोत और गेंद के बीच की दूरी को स्थिर रखते हुए पर्दे को उन दोनों से दूर ले जाओ । बड़ी गेंद की छाया का निरीक्षण करो । पर्दा जैसे-जैसे दूर जाता है, वैसे-वैसे गेंद की प्रच्छाया और उपच्छाया बड़ी-बड़ी होती दिखाई देती हैं ।

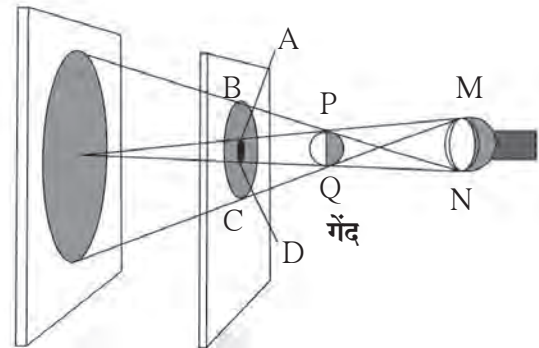
अब बड़ी गेंद के स्थान पर प्रकाश स्रोत से छोटी गेंद लटकाओ और पर्दे पर गेंद की छाया का निरीक्षण करो । गेंद की प्रच्छाया और उपच्छाया पर्दे पर दिखाई देती हैं । अब प्रकाश स्रोत और गेंद को स्थिर रखते हुए पर्दे को गेंद से दूर ले जाओ । गेंद की छाया का निरीक्षण करो । परदा जैसे-जैसे दूर जाता है, वैसे-वैसे गेंद की प्रच्छाया छोटी-छोटी होती जाती है और एक निश्चित दूरी पर वह अदृश्य हो जाती है ।



17.3 बिंदु स्रोत के कारण मिलने वाली छाया



17.4 विस्तारित स्रोत के कारण प्राप्त होने वाली छाया



17.5 विस्तारित स्रोत और छोटी वस्तु की छाया

ग्रहण (Eclipse)

ग्रहण का निश्चित अर्थ क्या होता है?

चंद्रमा पृथ्वी का परिभ्रमण करता है और चंद्रमा के साथ पृथ्वी सूर्य का परिभ्रमण करती है। इन सभी की परिभ्रमण कक्षाएँ विभिन्न होती हैं। जब सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी एक ही सरल रेखा में आते हैं तो यह कहा जाता है कि ग्रहण लगा हुआ है।

सूर्यग्रहण (Solar eclipse)

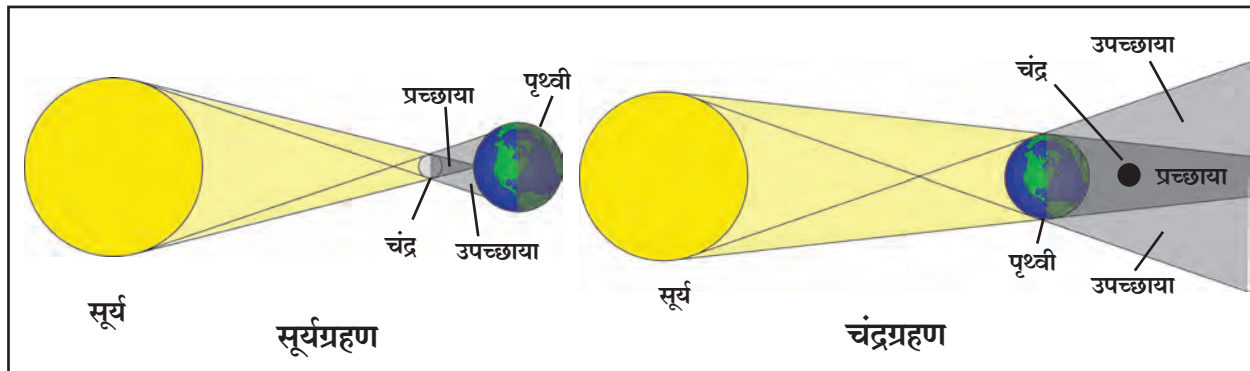
घूमते-घूमते जब सूर्य और पृथ्वी के बीच चंद्रमा आ जाता है, तब चंद्रमा की छाया पृथ्वी पर पड़ती है और उस भाग से सूर्य नहीं दिखाई देता, उसे हम **सूर्यग्रहण** कहते हैं। सूर्यग्रहण अमावस्या के दिन ही दिखता है। सूर्यग्रहण आंशिक या पूर्ण होता है। कई बार सूर्य, चंद्रमा के कारण पूर्ण रूप से ढक जाता है तब खग्रास सूर्यग्रहण होता है। जब सूर्य, चंद्रमा के कारण पूर्ण रूप से नहीं ढकता तब 'खंडग्रास' सूर्यग्रहण होता है। सूर्यग्रहण के समय हानिकारक पराबैंगनी किरणें पृथ्वी तक आती है। सूर्यग्रहण को सीधे खुली आँखों से नहीं देखना चाहिए। उसके लिए विशेष प्रकार के चश्मों का उपयोग करना चाहिए।

चंद्रग्रहण (Lunar eclipse)

सूर्य और चंद्रमा के बीच पृथ्वी आने पर पृथ्वी की छाया चंद्रमा पर पड़ती है और चंद्रमा का कुछ भाग ढँक जाता है, उसे **चंद्रग्रहण** कहते हैं।

चंद्रग्रहण केवल पूर्णिमा को ही दिखता है। पृथ्वी की छाया में पूर्ण चंद्रमा आया तो खग्रास चंद्रग्रहण घटित होता है। चंद्रमा के कुछ भाग पर पृथ्वी की छाया पड़ने पर खंडग्रास चंद्रग्रहण घटित होता है। चंद्रग्रहण को खुली आँखों से देखा जा सकता है। चंद्रग्रहण कुछ घंटे तक दिखाई दे सकता है।

टिप्पणी : अधिक जानकारी के लिए भूगोल पाठ्यपुस्तक का पाठ सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी पढ़ो।



17.6 ग्रहण



क्या तुम जानते हो ?

सौरमंडल में ग्रहण हमेशा होते रहते हैं। पृथ्वी पर देखने पर जिस समय चंद्रमा के पीछे कोई ग्रह या तारा जाता है तब उस स्थिति को 'आच्छादन' कहते हैं। सूर्य, चंद्र या अन्य तारों संबंधित घटित होने वाली यह एक सामान्य घटना है। जैसे नवंबर 2016 में रोहिणी तारा चंद्रमा के पीछे छिप गया था। कुछ समय पश्चात वह चंद्रमा के दूसरे सिरे से बाहर आया। क्या तुमने इसे देखा था ?



जानकारी प्राप्त करो

1. चंद्रग्रहण और सूर्यग्रहण की समयावधि।
2. पहले घटित हो चुके विभिन्न ग्रहण और उनकी विशेषताओं की जानकारी।
3. भविष्य में घटित होने वाले ग्रहण और आच्छादन।

शून्य छाया दिन

जिस दिन सूर्य बराबर माथे पर आता है उस दिन को शून्य छाया दिन कहते हैं। उस दिन लगभग दोपहर के समय छाया लुप्त हो जाती है। यह घटना कर्कवृत्त (23.5° उत्तर) और मकरवृत्त (23.5° दक्षिण) के अंतर्गत के प्रदेशों में देखने को मिलती है। इन प्रदेशों में विभिन्न स्थानों पर यह घटना गर्मी के मौसम में अलग-अलग दिन होती है।



इसे सदैव ध्यान में रखो

ग्रहण एक प्राकृतिक घटना है। ग्रहण के बारे में समाज में अनेक अंधविश्वास चले आ रहे हैं। इन्हें दूर करने के लिए सभी ने प्रयत्न करना आवश्यक है।



विचार करो और चर्चा करो।

1. गाड़ी पर नीबू-मिर्ची बाँधना अनुचित कैसे है, इसपर चर्चा करो।
2. हमारे आसपास और दैनिक जीवन में हम जाने-अनजाने में ऐसी अनेक बातों पर सरलता से विश्वास करते हैं। क्या यह सही है?



1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो :

- अ. रात के समय गाड़ी के दीपों का प्रकाश-पुंज वस्तु पर पड़ने से और..... छाया देखी जा सकती है।
- आ. चंद्रग्रहण के समय..... की छाया..... पर पड़ती है।
- इ. सूर्यग्रहण के समयकी छाया..... पर पड़ती है।
- ई. सूर्योदय व सूर्यास्त के समय.....के कारण आकाश में विभिन्न रंगत दिखाई देती है।

2. कारण लिखो :

- अ. पृथ्वी के वायुमंडल के पार अवकाश काला दिखाई देता है।
- आ. छाया में बैठकर पढ़ पाते हैं।
- इ. खुली आँखों से सूर्यग्रहण नहीं देखना चाहिए।

3. दैनिक जीवन से संबंधित प्रकाश के प्रकीर्णन के कुछ उदाहरण बताओ :

4. हवा में अधिक ऊँचाई पर उड़ने वाले पक्षियों की छाया हमें क्यों नहीं दिखाई देती ?
5. बिंदु स्रोत के कारण उपच्छाया क्यों नहीं मिलती ?

6. प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो :

- अ. प्रकाश के प्रकीर्णन का क्या अर्थ है ?
- आ. क्या शून्य छाया की स्थिति में छाया वास्तव में लुप्त होती है ?
- इ. बंद काँच की पेटी में अगरबत्ती लगाकर लेजर किरण डालें तो क्या वह दिखाई देगा ?

7. चर्चा करो और लिखो :

- अ. 'यदि सूर्य उदित नहीं हुआ', इस विषय पर तुम्हारे शब्दों में विज्ञान पर आधारित अनुच्छेद लिखो।
- आ. ग्रहणसंबंधी गलतफहमियाँ दूर करने के लिए तुम कौन-से प्रयत्न करोगे ?
- इ. विभिन्न ग्रहण और उस समय कि स्थिति।

8. अंतर स्पष्ट करो :

- अ. प्रकाश का बिंदु स्रोत और विस्तारित स्रोत
- आ. प्रच्छाया और उपच्छाया

उपक्रम :

सूर्यग्रहण देखने के लिए उपयोग में लाए जाने वाले विशेषतापूर्ण चश्मों के बारे में जानकारी प्राप्त करो।

