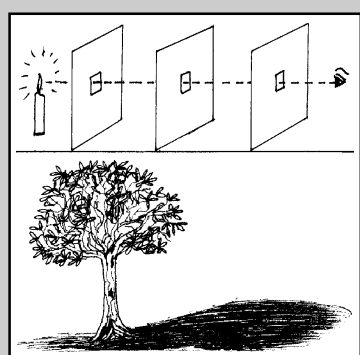


पाठ 15

प्रकाश



हम पढ़ेंगे-

- 15.1 प्रकाश के स्रोत।
- 15.2 प्रकाश का सरल रेखा में गमन।
- 15.3 पारदर्शी, अपारदर्शी एवं पारभासी वस्तुओं की पहचान।
- 15.4 छाया।
- 15.5 ग्रहण।

प्रातः सूर्योदय के साथ ही चारों ओर उजाला हो जाता है और हमें अपने आसपास की समस्त वस्तुएँ स्पष्ट दिखाई देने लगती हैं। शाम को सूर्यास्त के पश्चात् अंधेरा होने पर हमें वही आसपास की वस्तुएँ स्पष्ट दिखाई नहीं देती हैं, अर्थात् प्रकाश की अनुपस्थिति में हम अपने आसपास की वस्तुओं को देखने में असमर्थ होते हैं। इसलिए रात्रि के समय या अंधेरे में इन्हीं वस्तुओं को देखने के लिए हमें टॉर्च, मोमबत्ती, लालटेन, विद्युत बल्ब आदि की सहायता लेनी पड़ती है। इससे यह स्पष्ट है कि प्रकाश के बिना किसी भी वस्तु को देखना संभव नहीं है।

प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है। प्रकाश का मुख्य स्रोत सूर्य है। जब प्रकाश स्रोत से प्रकाश किरणें निकलकर किसी वस्तु से टकराकर हमारी आँखों तक पहुँचती है, तब वह वस्तु हमें दिखाई देती है।

रात्रि के समय अचानक बिजली बंद हो जाने पर हमें आसपास की समस्त वस्तुएँ दिखाई नहीं देती है परन्तु टॉर्च जलाने पर जिस वस्तु से टॉर्च का प्रकाश टकराकर हमारी आँखों तक पहुँचता है, तो केवल वह वस्तु हमें दिखाई देती है।

प्रकाश के अस्तित्व के कारण ही हम प्राकृतिक सौन्दर्य को देख पाते हैं।

15.1 प्रकाश के स्रोत- हमारे पूर्वज चकमक पत्थरों से अग्नि उत्पन्न करके प्रकाश प्राप्त करते थे फिर दीपक एवं लालटेन के द्वारा प्रकाश प्राप्त करने लगे। वर्तमान में विद्युत बल्ब, ट्यूब लाइट, सी.एफ.एल. आदि प्रकाश के स्रोत हैं। सूर्य भी प्रकाश का स्रोत है। प्रकाश स्रोतों को मुख्य रूप से दो भागों में विभाजित किया जा सकता है।

- प्राकृतिक प्रकाश स्रोत
- मानव निर्मित (कृत्रिम) प्रकाश स्रोत।

प्राकृतिक प्रकाश स्रोत- ऐसे स्रोत जो हमें प्राकृतिक रूप से प्राप्त हैं, प्राकृतिक स्रोत कहलाते हैं। जैसे- तारे, सूर्य, बारिश के मौसम में बादलों से उत्पन्न चमक, जुगनू आदि।

मानव निर्मित (कृत्रिम) प्रकाश स्रोत- ऐसे स्रोत जो कि मानव द्वारा बनाएँ जाते हैं, उन्हें मानव निर्मित या कृत्रिम प्रकाश स्रोत कहते हैं। जैसे- चिमनी, मोमबत्ती, लालटेन, विद्युत बल्ब, ट्यूब लाइट, सी.एफ.एल. आदि।

15.2 प्रकाश का सरल रेखा में गमन- प्रकाश स्रोत से निकलने वाली प्रकाश की किरणें प्रत्येक दिशा में सीधी रेखा में चलती हैं। यदि प्रकाश स्रोत एवं दर्शक की आँख के मध्य कोई अपारदर्शी अवरोध आ जाता है तो प्रकाश की किरणें दर्शक की आँख तक नहीं पहुँच पाती हैं और प्रकाश स्रोत दिखाई नहीं देता। निम्न क्रियाकलाप के द्वारा इस तथ्य को आसानी से समझ सकते हैं।

रात्रि में हमें चन्द्रमा चमकता दिखाई देता है। यह उसका स्वयं का प्रकाश नहीं है। वास्तव में सूर्य का प्रकाश चन्द्रमा से टकराकर हमारी आँखों तक पहुँचता है, जिसके कारण वह चमकता है। अतः चन्द्रमा स्वयं प्रकाश का स्रोत नहीं है।

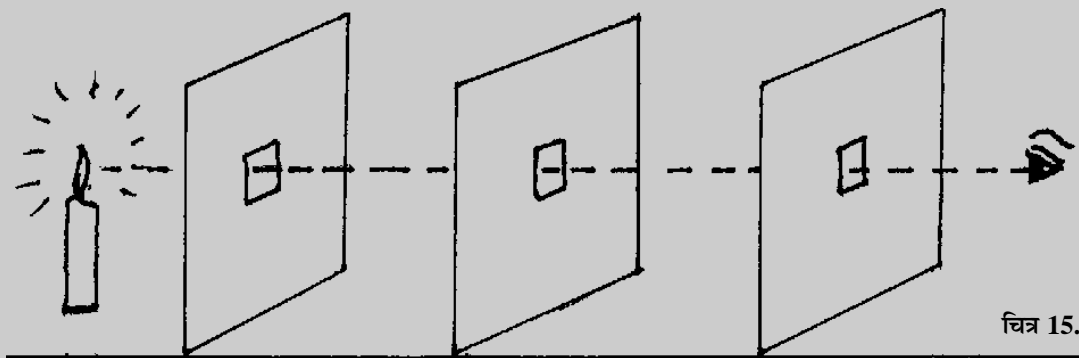


क्रियाकलाप

उद्देश्य : प्रकाश सदैव सीधी रेखा में गमन करता है, यह समझना।

आवश्यक सामग्री : चौकोर आकार के 3 गत्ते के टुकड़े, स्टैंड, कैची, मोमबत्ती।

प्रक्रिया : ● एक ही आकार के तीनों गत्तों के मध्य में कैची की सहायता से इस प्रकार छिद्र बनाइए कि सभी छिद्र एक ही सीध में हो। अब तीनों गत्तों को चित्रानुसार एक मेज पर स्टैंड की सहायता



चित्र 15.1

से इस प्रकार जमाइए कि उनके छिद्र एक सीध में हो (चित्र क्र. 15.1) एक मोमबत्ती को चित्रानुसार एक तरफ रखकर जलाइए। ● क्या मोमबत्ती की लौ दूसरी तरफ से (गत्ता क्र. 3) देखने पर आपको स्पष्ट दिखाई देती है? ● तीनों गत्तों में से किसी भी एक गत्ते को थोड़ा सा दांये या बायें खिसकाकर पुनः देखने पर क्या आपको लौ स्पष्ट दिखाई देती हैं?

विश्लेषण : प्रथम स्थिति में मोमबत्ती की लौ स्पष्ट दिखाई देती है, क्योंकि तीनों गत्तों के छिद्र एक सीध में थे। द्वितीय स्थिति में हमें मोमबत्ती की लौ दिखाई नहीं देती है, क्योंकि तीनों गत्तों के छिद्र एक सीध में नहीं हैं।

निष्कर्ष : प्रकाश सदैव सीधी रेखा में गमन करता है।

15.3 पारदर्शी, अपारदर्शी एवं पारभासी वस्तुओं की पहचान- एक कक्ष में कुछ विद्यार्थी बैठे हुए थे। उस कक्ष में तीन खिड़कियाँ थी। पहली खिड़की से प्रकाश पर्याप्त मात्रा में अंदर आ रहा था, दूसरी खिड़की से आने वाले प्रकाश की मात्रा बहुत कम थी, जबकि तीसरी खिड़की से बिलकुल भी प्रकाश अंदर

नहीं आ रहा था। इस बारे में विद्यार्थियों ने आपस में चर्चा की परन्तु कोई संतोषजनक हल नहीं निकलने पर वह अपने शिक्षक के पास पहुँचे तथा इसका कारण पूछा। शिक्षक ने तीनों खिड़कियों को देखा और कहा कि जिस खिड़की में सादा काँच लगा है उससे पर्याप्त प्रकाश अंदर आ रहा है, जिस खिड़की में गंदा काँच (घिसा हुआ काँच) लगा है उससे आने वाले प्रकाश की मात्रा कम है और तीसरी खिड़की में लकड़ी की पट्टियाँ लगी है जिसके कारण प्रकाश अंदर नहीं आ पा रहा है। इस प्रकार जिस खिड़की से प्रकाश अंदर आ रहा है, वह प्रकाश के लिए पारदर्शी, जिससे आंशिक रूप से आ रहा है वह पारभासी तथा जिस खिड़की से बिल्कुल प्रकाश नहीं आ रहा है वह अपारदर्शी है। इस प्रकार प्रकाश हेतु वस्तुओं को निम्न तीन वर्गों में विभाजित किया जा सकता है।

1. **पारदर्शी वस्तुएँ-** वे वस्तुएँ जो प्रकाश को अपने भीतर से गुजरने देती है, उन्हें पारदर्शी वस्तुएँ कहते हैं- जैसे- काँच, वायु, शुद्ध पानी आदि।
2. **अपारदर्शी वस्तुएँ-** वे वस्तुएँ जो प्रकाश को अपने भीतर से नहीं गुजरने देती हैं, उन्हें अपारदर्शी वस्तुएँ कहते हैं। जैसे- पत्थर, लकड़ी, लोहा आदि।
3. **पारभासी वस्तुएँ-** वे वस्तुएँ जो प्रकाश को अपने भीतर से आंशिक रूप से गुजरने देती हैं, उन्हें पारभासी वस्तुएँ कहते हैं। जैसे- घिसा हुआ काँच, बटर पेपर, तेल लगा कागज आदि।



अब बताइए-

1. प्रकाश के चार मानव निर्मित प्रकाश स्रोतों के नाम लिखिए।
2. निम्नलिखित को पारदर्शी, पारभासी और अपारदर्शी वस्तुओं में वर्गीकृत कीजिए- काँच, लोहे की चादर, बटर पेपर, गत्ता, तेल लगा कागज, घिसा काँच, लकड़ी, शुद्ध पानी।

15.4 छाया- जब आप धूप में निकलते हैं तो विभिन्न वस्तुओं की छाया देखते हैं, जैसे- स्वयं की छाया, पेड़ की छाया, मार्ग में आने-जाने वाले वाहनों की छाया आदि।

छाया एक प्रकाशहीन क्षेत्र है, जहाँ किसी प्रकाश स्रोत से निकलने वाली प्रकाश किरणें किसी अपारदर्शी वस्तु द्वारा रोके जाने के कारण नहीं पहुँचती है।

वस्तु के जिस ओर प्रकाश स्रोत होता है, छाया सदैव उसकी विपरीत दिशा में बनती है।



चित्र 15.2



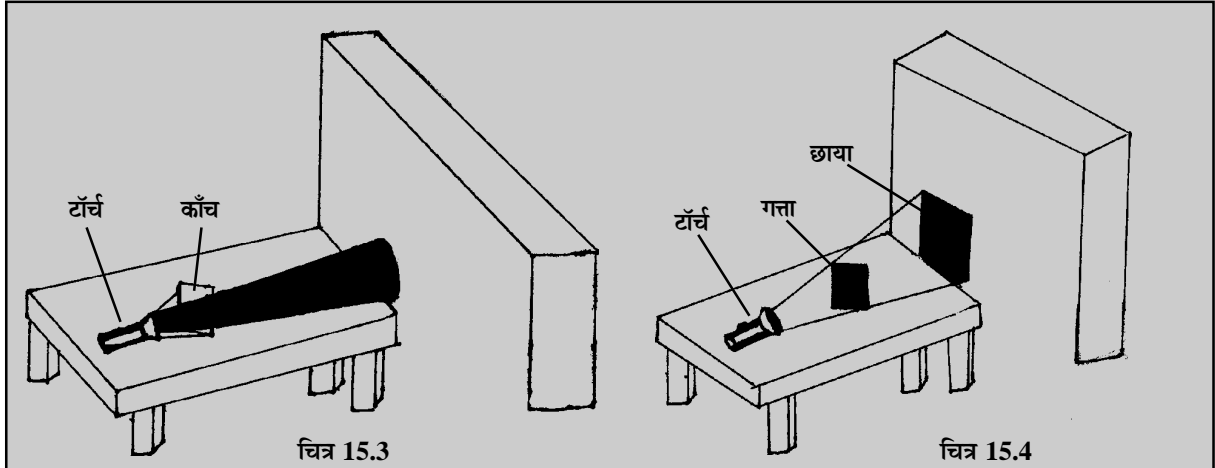
क्रियाकलाप-

उद्देश्य : छाया क्यों बनती है? यह समझना।

आवश्यक सामग्री : टॉर्च, साफ पारदर्शी काँच, चौकोर आकार का गत्ता।

प्रक्रिया : एक अंधेरे कमरे में टॉर्च जलाकर मेज पर दीवार की ओर मुँह करके रखिए। अब टॉर्च के प्रकाश एवं दीवार के मध्य काँच की प्लेट रखिए और अवलोकन करिए। अब काँच की प्लेट को हटाकर उसके स्थान पर गत्ता रखिए और पुनः अवलोकन करिए।

विश्लेषण : जब टॉर्च एवं दीवार के मध्य काँच की प्लेट को रखा जाता है तो प्रकाश उसे पार करके दीवार तक पहुँच जाता है (चित्र 15.3) और जब काँच की प्लेट के स्थान पर गत्ता रखा जाता है,

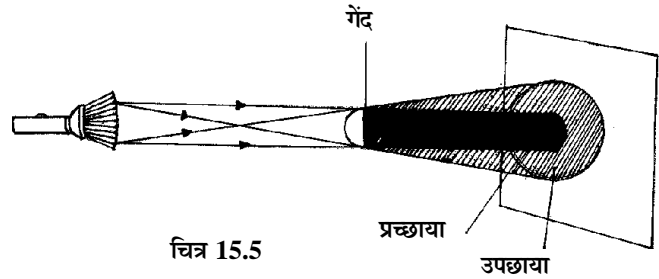


तो प्रकाश गत्ते को पार नहीं कर पाता है और गत्ते की छाया दीवार पर बनती है। दीवार के जिस भाग तक प्रकाश की किरणें नहीं पहुँच पाती है, वही काला क्षेत्र, वस्तु की छाया है। (चित्र 15.4)

निष्कर्ष : 1. पारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश के मार्ग में बाधाएँ उत्पन्न नहीं करती हैं और प्रकाश को पर्दे तक जाने देती हैं, जिससे उसकी छाया नहीं बन पाती। 2. अपारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश के मार्ग में बाधा उत्पन्न करती हैं और परिणामस्वरूप उनकी छाया बनती है। 3. पारभासी वस्तुओं में से प्रकाश आंशिक रूप से गुजर पाता है और पर्दे पर धुंधला-सा प्रकाश का धब्बा बनता है। 4. प्रकाश के मार्ग में बाधा या रुकावट आने के कारण छाया बनती है।

प्रच्छाया एवं उपछाया- प्रकाश के बिन्दु आकार के स्रोत को **बिन्दु स्रोत** कहते हैं तथा प्रकाश के बड़े स्रोत को **विस्तारित स्रोत** कहते हैं। विस्तारित स्रोत का प्रत्येक बिन्दु, बिन्दु स्रोत की तरह कार्य करता है। सूर्य सभी स्रोतों की तुलना में विस्तारित स्रोत है।

जब प्रकाश के विस्तारित स्रोत से गेंद की छाया बनती है (चित्र क्र. 15.5) तब यह छाया एक समान काली नहीं होती है। इस छाया में दो भाग होते हैं। छाया का मध्य भाग अधिक काला होता है और वह प्रच्छाया कहलाता है। प्रच्छाया के चारों ओर का कम काला भाग उपछाया कहलाता है।



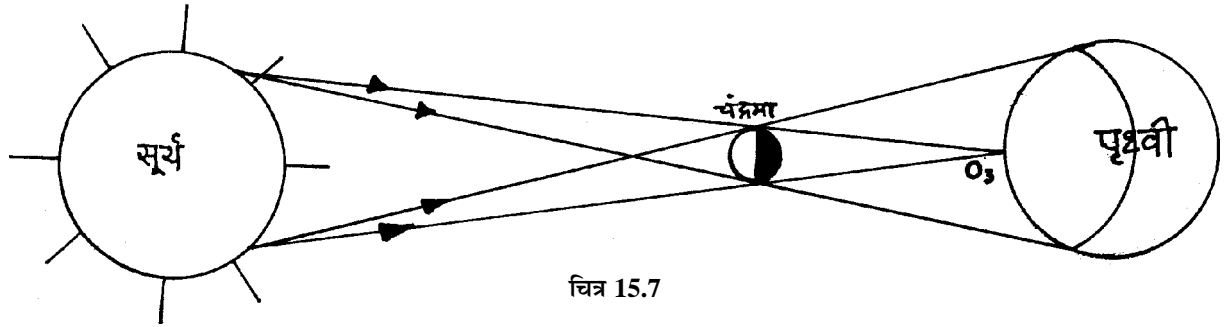
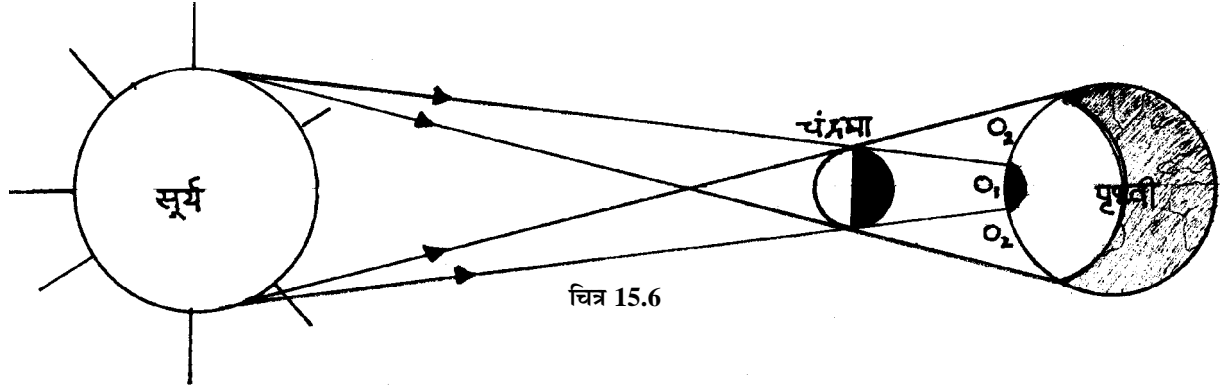
15.5 ग्रहण- प्रकाश का प्राकृतिक स्रोत सूर्य है। पृथ्वी सूर्य का ग्रह होने के कारण उसकी परिक्रमा करती है। चन्द्रमा पृथ्वी का उपग्रह है, अतः यह पृथ्वी की परिक्रमा करता है। यदि परिक्रमा के दौरान यह तीनों एक सीधी रेखा में आ जाते हैं तो ग्रहण लगता है।

जब सूर्य और पृथ्वी के मध्य चन्द्रमा आ जाता है तो **सूर्य ग्रहण** होता है। इसी प्रकार परिक्रमा के दौरान जब सूर्य और चन्द्रमा के मध्य पृथ्वी आ जाती है तो **चन्द्रग्रहण** होता है।

सूर्य ग्रहण- पृथ्वी और चन्द्रमा के अपनी-अपनी कक्षा में परिक्रमा करने के दौरान ऐसी स्थिति आ जाती है, जब सूर्य और पृथ्वी के मध्य चन्द्रमा आ जाता है और चन्द्रमा की छाया पृथ्वी पर पड़ने लगती

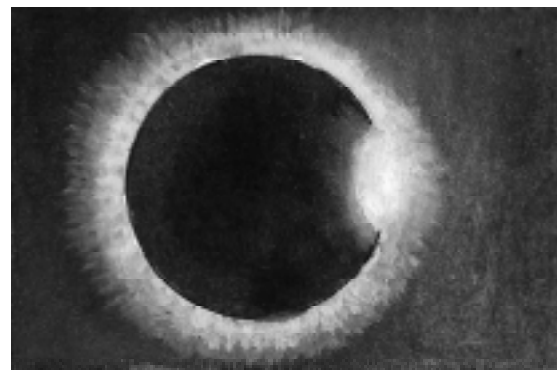
है और सूर्य दिखाई नहीं पड़ता। इस स्थिति को **सूर्य ग्रहण** कहते हैं। पृथ्वी का कुछ भाग चन्द्रमा की प्रच्छाया में होता है, तो कुछ भाग उपच्छाया में होता है।

पृथ्वी के किसी स्थान पर सूर्य ग्रहण किस प्रकार का दिखेगा यह इस बात पर निर्भर करता है कि वह स्थान चन्द्रमा की प्रच्छाया में है या उपच्छाया में है। चित्र 15.6 में दर्शाए अनुसार पृथ्वी का O_1 क्षेत्र



प्रच्छाया में है। अतः इस क्षेत्र में पूर्ण सूर्य ग्रहण पड़ेगा तथा पृथ्वी का O_2 क्षेत्र चन्द्रमा की उपच्छाया में है अतः वहाँ खण्ड सूर्य ग्रहण पड़ता है। यदि चन्द्रमा की प्रच्छाया का केवल छोर (टिप) ही पृथ्वी को छूता है तो वलयकार सूर्यग्रहण पड़ता है।

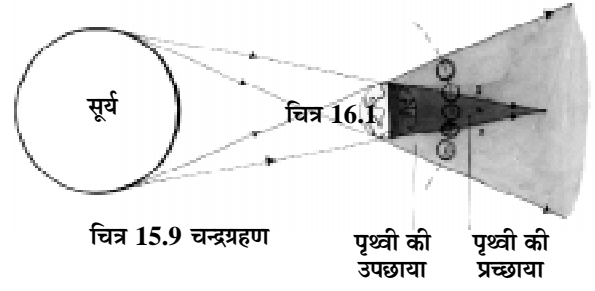
यह स्थिति चित्र क्र. 15.7 में O_3 से दिखाई गई है। इस क्षेत्र से सूर्य का केवल बाहरी किनारा ही दिखाई देता है, जिसे **किरीट** (केरोना) कहते हैं। इस स्थिति में सूर्य बहुत थोड़े समय के लिए एक चमकीली अंगूठी के समान दिखाई देता है। जिसे **डायमंड रिंग** कहते हैं। (चित्र क्र. 15.8)



चित्र 15.8

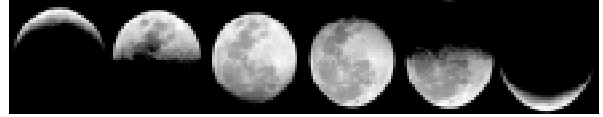
सावधानियाँ- सूर्य ग्रहण को कभी-भी नग्न आँखों से नहीं देखना चाहिए। इससे हमारी आँखें हमेशा के लिए खराब हो सकती हैं। हमें अपनी आँखें सुरक्षित करके ही सूर्य ग्रहण देखना चाहिए।

चन्द्रग्रहण- जब सूर्य और चन्द्रमा के बीच पृथ्वी आ जाती है तब पृथ्वी की छाया में चन्द्रमा छुप जाता है, इस स्थिति को **चन्द्रग्रहण** कहते हैं। यदि चंद्रमा पृथ्वी की प्रच्छाया में होता है, तो चन्द्रमा बिलकुल दिखाई नहीं देता है। इस स्थिति में पूर्ण चन्द्रग्रहण होता है। पर यदि चन्द्रमा का कुछ भाग पृथ्वी की उपछाया में होता है तो यह भाग हमें आंशिक रूप से दिखाई देता है, इस स्थिति को आंशिक चन्द्रग्रहण कहते हैं। दिए गए चित्र क्र. 15.9 में स्थिति 1 पूर्ण चन्द्रग्रहण है तथा स्थिति 2 व 3 आंशिक चन्द्रग्रहण है।



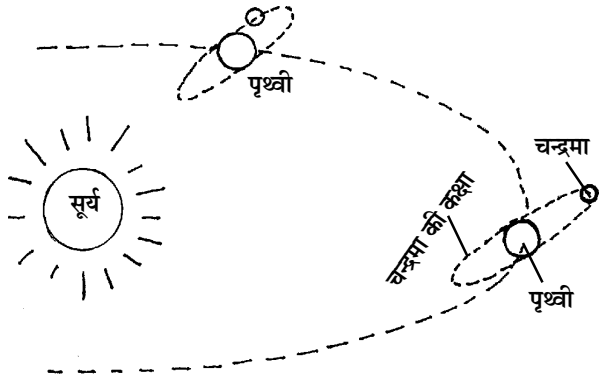
चित्र 15.9 चन्द्रग्रहण

पृथ्वी की उपछाया पृथ्वी की प्रच्छाया



चित्र 15.10 चन्द्रग्रहण के विभिन्न चरण

सूर्यग्रहण हमेशा अमावस्या को तथा चन्द्रग्रहण सदैव पूर्णिमा के दिन पड़ते हैं। परन्तु प्रत्येक अमावस्या को सूर्यग्रहण या प्रत्येक पूर्णिमा को चन्द्रग्रहण नहीं होता। इसका कारण यह है कि सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करते समय पृथ्वी की कक्षा का तल तथा पृथ्वी की परिक्रमा करते समय चन्द्रमा की कक्षा का तल एक-दूसरे के सापेक्ष (तुलना में) कुछ झुके हुए हैं (चित्र क्र. 15.11) इसीलिए प्रत्येक अमावस्या या पूर्णिमा को सूर्य, पृथ्वी तथा चन्द्रमा के केंद्र एक सीधी रेखा पर नहीं होते।



चित्र 15.11

हमने सीखा-

- प्रकाश एक ऊर्जा है। सूर्य, जुगनू व तारे प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत हैं और विद्युत बल्ब, मोमबत्ती, टॉर्च इत्यादि प्रकाश के मानव निर्मित स्रोत हैं।
- प्रकाश सदैव सीधी रेखा में चलता है। जिन वस्तुओं से यह गुजर जाता है उन्हें पारदर्शी कहते हैं। जिन वस्तुओं से यह नहीं गुजर पाता उन्हें अपारदर्शी एवं जिन वस्तुओं में से आंशिक रूप से गुजरता है उन्हें पारभासी कहते हैं।
- प्रकाश स्रोत के सामने किसी अपारदर्शी वस्तु के आने से वस्तु के पीछे छाया बनती है। छाया का मध्य भाग, जो अधिक काला है प्रच्छाया तथा कम काला भाग उपछाया कहलाता है।
- सूर्यग्रहण में सूर्य और पृथ्वी के बीच, चन्द्रमा के आने से चन्द्रमा की छाया पृथ्वी पर पड़ती है।
- चन्द्रग्रहण में सूर्य व चन्द्रमा के बीच पृथ्वी के आने से पृथ्वी की छाया चन्द्रमा पर पड़ती है।



अब बताइए-

1. छाया कैसे बनती है?
2. प्रच्छाया और उपछाया को समझाइए।
3. चन्द्रग्रहण व सूर्यग्रहण के रेखाचित्र बनाकर समझाइए।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही विकल्प छांटिए-

- (1) प्रकाश का प्राकृतिक स्रोत है-
(अ) लालटेन (ब) दीपक (स) सूर्य (द) मोमबत्ती
- (2) निम्न में से कौन-सी वस्तु प्रकाश के लिए पारभासी है-
(अ) शुद्ध पानी (ब) बटर पेपर (स) लोहा (द) लकड़ी।

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- (i) प्रकाश एक प्रकार की है।
(ii) विद्युत बल्ब एक प्रकाश स्रोत है।
(iii) वलयाकार सूर्यग्रहण में सिर्फ दिखाई देता है।
(iv) प्रकाश का गमन में होता है।

प्रश्न 3. सही जोड़ी बनाइए-

- | | |
|------------------|-----------------------|
| (i) सूर्यग्रहण | (i) घिसा हुआ काँच |
| (ii) चन्द्रग्रहण | (ii) लकड़ी |
| (iii) पारदर्शी | (iii) अमावस्या के दिन |
| (iv) पारभासी | (iv) वायु |
| (v) अपारदर्शी | (v) पूर्णिमा के दिन |

प्रश्न 4. लघु उत्तरीय प्रश्न-

1. प्रकाश के प्रमुख प्राकृतिक एवं मानव निर्मित स्रोतों का नाम लिखिए।
2. पारदर्शी एवं पारभासी की परिभाषा लिखिए।
3. छाया बनने का क्या कारण है?
4. सूर्य ग्रहण का कारण लिखिए।

प्रश्न 5. दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

- (1) प्रयोग द्वारा सिद्ध कीजिए कि प्रकाश एक सीधी रेखा में गमन करता है।
- (2) प्रकाश के पारगमन हेतु वस्तुओं को कितने वर्गों में विभाजित किया जा सकता है? उनकी परिभाषा उदाहरण सहित लिखिए।
- (3) छाया क्या है? प्रच्छाया एवं उपच्छाया को परिभाषित कीजिए।
- (4) सूर्य ग्रहण को सचित्र समझाइए।
- (5) पूर्ण चन्द्रग्रहण क्यों और कैसे होता है? चित्र सहित स्पष्ट कीजिए।

प्रोजेक्ट

- सूर्यग्रहण एवं चन्द्रग्रहण की विभिन्न चरणों के चित्र एकत्रित कीजिए एवं कक्षा में चिपकाइए।