थीम 6

प्राकृतिक परिघटनाएँ

क्रियाकलाप 47

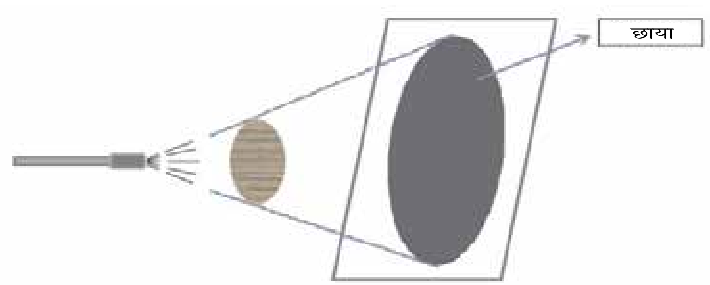
हमें क्या करना है ?

यह अध्ययन करना कि छाया कैसे बनती है।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

एक टॉर्च (प्रकाश स्रोत), लकड़ी का एक वृत्ताकार टुकड़ा, बटर पेपर/ट्रेसिंग पेपर की एक शीट, पारदर्शी काँच अथवा सेलोफ़ेन की शीट तथा एक सफ़ेद पर्दा। किसी भी सफ़ेद शीट को पर्दे की तरह उपयोग में लाया जा सकता है।

आगे कैसे बढ़ें ?



चित्र 47.1

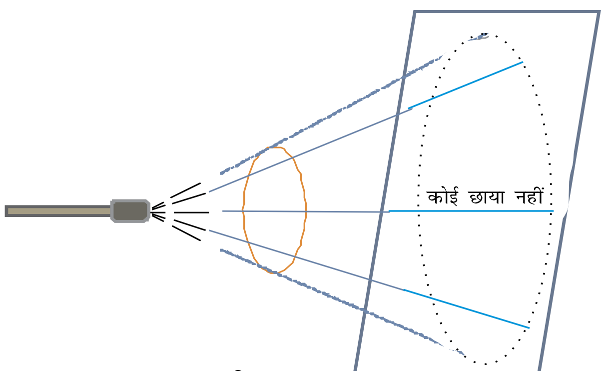
1. लकड़ी का एक वृत्ताकार टुकड़ा लीजिए।
2. लकड़ी के इस टुकड़े के एक ओर एक पर्दा रखिए अथवा लकड़ी के टुकड़े को किसी श्वेत एवं समतल दीवार के सामने रखिए।
3. टॉर्च की सहायता से लकड़ी के वृत्ताकार टुकड़े पर प्रकाश डालिए। लकड़ी के टुकड़े का पृष्ठ पर्दे के पृष्ठ/दीवार के समान्तर रहना चाहिए (चित्र 47.1)।

© NCERT not to be republished

4. पर्दे पर आप क्या देखते हैं ?
   (i) क्या आपको एक काला धब्बा दिखाई देता है ?
   (ii) क्या टॉर्च का प्रकाश पर्दे के सभी भागों तक पहुँच रहा है ?
   (iii) यदि नहीं, तो किस क्षेत्र में प्रकाश का पथ अवरुद्ध हो रहा है। प्रकाश किसके द्वारा अवरुद्ध हो रहा है ?
   (iv) क्या पर्दे पर कोई आकृति बन रही है ?
5. अब टॉर्च बंद कर दीजिए। क्या आप अभी भी पर्दे पर काला धब्बा देख पाते हैं ?
6. अब टॉर्च को दोबारा ऑन कर दीजिए, परंतु पर्दे को हटा दीजिए।
7. क्या जहाँ पहले पर्दा था, वहाँ आप अब भी काला धब्बा देख पाते हैं ?
8. अब लकड़ी के वृत्ताकार टुकड़े के स्थान पर पहले ट्रेसिंग पेपर और फिर पारदर्शक काँच की शीट का टुकड़ा रखकर चरण 3–7 को दोहराइए और अपने प्रेक्षणों को लिखिए।
9. सभी तीन प्रकरणों में आपने जो प्रेक्षण लिए हैं, उनकी तुलना कीजिए।

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

- जब किसी लकड़ी के टुकड़े पर प्रकाश डाला जाता है, तो इसके पीछे रखे पर्दे का कुछ भाग प्रकाशित नहीं होता।
- लकड़ी का वृत्ताकार टुकड़ा, पर्दे के कुछ भाग पर प्रकाश को पहुंचने से रोकता है और इसलिए पर्दे पर एक वृत्ताकार काला धब्बा दिखाई देता है।
- यदि टॉर्च बंद कर दी जाती है, तो काला धब्बा लुप्त हो जाता है, शर्त यह है कि कमरे में प्रकाश का कोई अन्य स्रोत न हो।
- यदि पर्दा हटा दें तो पर्दे के स्थान पर काला धब्बा दिखाई नहीं देता।
- जब ट्रेसिंग पेपर का उपयोग करते हैं, तो पर्दे पर एक धुंधला सा धब्बा ही बनता है।
- जब लकड़ी के वृत्ताकार टुकड़े के स्थान पर काँच की पारदर्शक शीट का उपयोग करते हैं, तो पर्दे पर कोई स्पष्ट धब्बा प्राप्त नहीं होता (चित्र 47.2)।



चित्र 47.2
पारदर्शक वस्तु की छाया नहीं बनती

© NCERT not to be republished

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- पर्दे पर काला धब्बा इसलिए बनता है, क्योंकि लकड़ी का टुकड़ा पर्दे के उस वृत्ताकार भाग तक प्रकाश को पहुँचने से रोकता है। यह भाग छाया कहलाता है।
- किसी छाया के बनने के लिए आवश्यक शर्तें हैं— एक प्रकाश स्रोत, एक अपारदर्शी वस्तु और किसी पर्दे की उपस्थिति।
- पारदर्शक काँच की शीट अधिकांश प्रकाश को अपने में से होकर गुज़र जाने देती है, इसलिए इसकी कोई स्पष्ट छाया नहीं बनती।

आओ उत्तर दें

1. जब पर्दे को हटा दिया जाता है तो छाया दिखाई नहीं देती। क्या छाया की अनुपस्थिति का अर्थ है कि लकड़ी का टुकड़ा अब प्रकाश को अवरुद्ध नहीं कर रहा है ?
2. छाया के साइज़ पर क्या प्रभाव पड़ेगा यदि —
   (i) पर्दे और लकड़ी के टुकड़े के बीच की दूरी को परिवर्तित किए बिना टॉर्च को लकड़ी के टुकड़े के निकट लाया जाएँ।
   (ii) पर्दे और लकड़ी के टुकड़े के बीच की दूरी को परिवर्तित किए बिना टॉर्च को लकड़ी के टुकड़े से दूर ले जाएँ।
   (iii) टॉर्च और लकड़ी के टुकड़े के बीच की दूरी नियत रखते हुए पर्दे को लकड़ी के टुकड़े की ओर लाया जाए या इससे दूर ले जाया जाए।
3. आकाश में ऊँचे उड़ते हुए पक्षी की छाया हम क्यों नहीं देख पाते ?
4. मान लीजिए कि पारदर्शी काँच के टुकड़े पर बहुत धूल जम गई है। यदि इस पर प्रकाश पड़े तो क्या इसकी छाया पर्दे पर बनेगी ? व्याख्या कीजिए।
5. क्या किसी वृत्ताकार वस्तु की छाया वृत्त के अतिरिक्त किसी अन्य आकृति की भी हो सकती है ? अपने उत्तर की व्याख्या के लिए उदाहरण दीजिए।

हम और क्या कर सकते हैं ?

- अपारदर्शी वस्तुओं की छाया काली अथवा गहरी होती है। छाया बनाने के लिए विभिन्न रंगों की वस्तुओं का उपयोग कीजिए। क्या उनकी छाया का कोई रंग होता है।
- जब हम धूप में खड़े होते हैं तो हमारी छाया सूर्य की विपरीत दिशा में बनती है। क्या तब भी हमारी छाया बनती है, जब हम किसी वृक्ष की छाया में खड़े हों ? समझाइए।

© NCERT not to be republished

- एक कहानी अथवा पटकथा (स्क्रिप्ट) विकसित कीजिए। कहानी के पात्रों के कट आउट बनाकर उनके द्वारा अपनी कहानी को कठपुतली के छाया चित्रों द्वारा प्रस्तुत कीजिए।
- क्या शुक्र ग्रह के पारगमन अथवा ग्रहण भी छाया के कारण होते हैं ? आँकड़े इकट्ठे करके ग्रहणों अथवा पारगमनों के संबंध में एक रिपोर्ट प्रस्तुत कीजिए।

शिक्षक के लिए

- यह क्रियाकलाप दो से चार विद्यार्थियों के समूह में किया जा सकता है। शिक्षक समूह के प्रत्येक सदस्य को ध्यानपूर्वक प्रेक्षण लेने, प्रत्येक प्रश्न का उत्तर देने तथा व्यक्तिगत प्रेक्षण रिकॉर्ड करने के लिए प्रेरित करें।
- उनको अपने प्रेक्षणों पर चर्चा करने के लिए प्रोत्साहित करें। शिक्षक चर्चा को प्रारंभ कर सकते हैं और विद्यार्थियों को वांछित परिणामों पर पहुंचने में सहायता कर सकते हैं।
- शिक्षक समझा सकते हैं कि ग्रहण छाया के कारण होते हैं। चंद्रमा पर पृथ्वी की छाया के कारण (चन्द्रग्रहण) और पृथ्वी पर चंद्रमा की छाया के कारण (सूर्यग्रहण) लगता है। वह यह भी समझा सकते हैं कि शुक्र ग्रह के पारगमन के दौरान क्या होता है। वह यह भी समझा सकते हैं कि हम शनि या बृहस्पति ग्रह के पारगमन क्यों नहीं देखते हैं।

"टिप्पणी"

© NCERT not to be republished

क्रियाकलाप 48

हमें क्या करना है ?

प्रदर्शित करना कि वायु दाब डालती है।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

प्लास्टिक की बोतल, गरम तथा ठण्डा पानी।

आगे कैसे बढ़ें ?

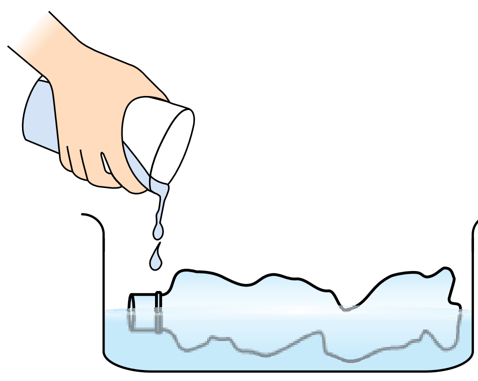
1. प्लास्टिक की एक मुलायम बोतल लें।
2. इसे गरम जल से आधा भरें।
3. इसे खाली करके बोतल का मुँह कसकर तुरंत बंद कर दें।
4. अब इस पर बर्फ जैसा ठण्डा पानी डालें।
5. आप क्या देखते हैं ?

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

जब ठंडा पानी बोतल पर डाला गया तो बोतल पिचक (विकृत हो) गयी (चित्र 48.1)।

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

जब हम बोतल में गरम पानी डालकर इसे खाली करते हैं, तो बोतल के अंदर की वायु गरम होती है जिसमें जलवाष्प की मात्रा अपेक्षाकृत अधिक होती है। जब इस पर ठंडा पानी डाला जाता है तो गरम वायु के ठंडी होने के साथ-साथ अधिकांश जलवाष्प द्रव जल में परिवर्तित हो जाती है जिससे बोतल के अंदर का दाब कम हो जाता है। बाहर की वायु का दाब ज्यादा होने के कारण, बोतल पिचककर विकृत हो जाती है।


चित्र 48.1

© NCERT not to be republished

आओ उत्तर दें

1. यदि उपरोक्त क्रियाकलाप में, गरम जल खाली करने के तुरंत बाद ही बोतल का मुँह बंद न किया जाए तो भी क्या यह प्रभाव दिखेगा ? व्याख्या कीजिए ?
2. ऐसे दो और उदाहरणों का उल्लेख करें जो यह दर्शाते हैं कि वायु दाब डालती है।
3. पानी से आधी भरी हुई प्लास्टिक की बोतल को एक घंटे तक रेफ्रिजरेटर में रखा गया। जब इसे बाहर निकाला गया तो यह देखा गया कि बोतल थोड़ी विकृत हो गई। जब इसे कुछ समय तक रेफ्रिजरेटर से बाहर रखा गया तो यह पुन: अपने आकार में आ जाती है। व्याख्या कीजिए।

हम और क्या कर सकते हैं ?

- बच्चों को कुछ ऐसे क्रियाकलाप करने के लिए प्रोत्साहित करें जिनमें यह दर्शाया जा सके कि जल का क्वथनांक वायु दाब पर निर्भर करता है।

© NCERT not to be republished

शिक्षक के लिए

- ऐसा कोई भी क्रियाकलाप जिसमें कुछ गरम करना हो वह केवल शिक्षक या किसी वयस्क की उपस्थिति में ही किया जाए।
- काँच के फ्लास्क में जल गरम करने से पहले यह सुनिश्चित कर लें कि उसके काँच की गुणवत्ता उच्च कोटि की है। जैसे– कॉर्निंग काँच, अन्यथा फ्लास्क के टूटने से दुर्घटना हो सकती है।
- वायु दाब डालती है इसे प्रदर्शित करने के लिए ढक्कनदार टिन के डिब्बे भी उपयोग में लिए जा सकते हैं।
- विद्यार्थियों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए कि वे वायु दाब को दर्शाने वाले कुछ अन्य उदाहरण भी दें।
- जब गरम जलयुक्त फ्लास्क पर ठण्डा पानी डाला जाता है, तो कुछ जल वाष्प संघनित हो जाती है और अंदर का वायु दाब कम हो जाता है। कम दाब पर, पानी कम ताप पर ही उबलने लगता है। यदि अब भी फ्लास्क में जल का ताप उसके कम दाब के क्वथनांक से अधिक होता है तो जल दोबारा उबलने लगता है।

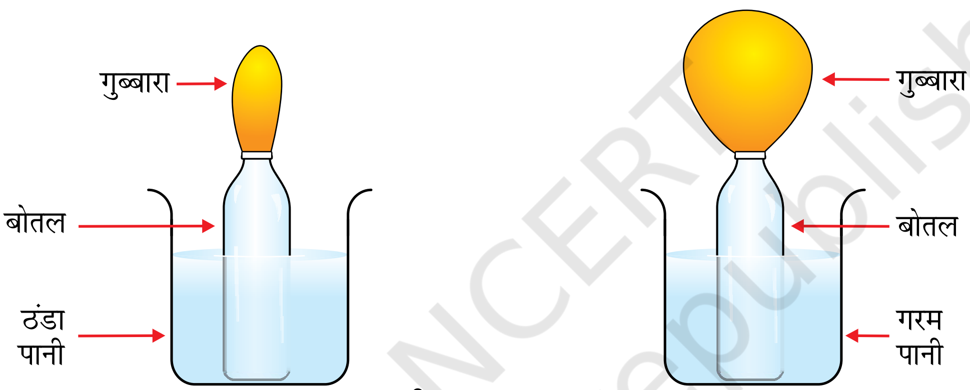
क्रियाकलाप 49

हमें क्या करना है ?

प्रेक्षित करना कि गरम करने पर हवा फैलती है।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

प्लास्टिक के दो मग, प्लास्टिक की एक खाली बोतल (1/2 L या 200mL का), एक बैलून।



चित्र 49.1

आगे कैसे बढ़ें ?

1. बैलून को थोड़ा फुला लें और इसे बोतल के मुँह पर धागे की मदद से कसकर बाँध दीजिए। (चित्र 49.1)। उचित होगा यदि बैलून को कई बार फुलाकर पिचका लिया जाए।
2. एक मग में ठंडा पानी डालिए और दूसरे मग में गरम पानी डालिए।
3. बैलून लगे हुए बोतल को ठंडे पानी में रखिए।
4. बैलून के साइज़ को ध्यान से देखते रहिए।
5. अब इस बोतल को गरम पानी वाले मग में स्थानांतरित कीजिए।
6. पुनः बैलून को ध्यानपूर्वक देखते रहिए।
7. बोतल को वापस ठंडे पानी वाले मग में रख दीजिए और एक बार फिर बैलून के साइज़ को ध्यानपूर्वक देखिए।

© NCERT not to be republished

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

- हम प्रेक्षित करते हैं कि ठंडे पानी में बैलून पिचक जाता है।
- हम प्रेक्षित करते हैं कि गरम पानी में बैलून फूल जाता है।

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- खाली बोतल के अंदर हवा होती है। जब इसे गरम पानी के अंदर रखा जाता है, तो इसके अंदर की हवा गरम हो जाती है। गरम होकर हवा फैलती है जिससे बैलून फूल जाता है।
- ठंडे पानी में बोतल के अंदर की हवा संकुचित हो जाती है जिससे बैलून पिचक जाता है।
- सामान्य रूप से गरम करने पर हवा फैलती है और ठंडा होने पर संकुचित हो जाती है।

आओ उत्तर दें

1. अबिदा एक हीटर के सामने एक फूले गुब्बारे को हाथ में लेकर खड़ी है। कुछ समय बाद बैलून फूट जाता है। व्याख्या करें कि बैलून क्यों फूटा ?
2. जॉन एक बोतल में पानी लेकर आया। उसने उस पानी का लगभग दो तिहाई भाग पी लिया और बचे पानी को रेफ्रिजरेटर में रख दिया। दो घंटे के बाद उसने बोतल को बाहर निकाला। उसने पाया कि बोतल की आकृति कुछ बदल गई है। इसके कारण की व्याख्या करें।

हम और क्या कर सकते हैं ?

- प्लास्टिक की एक खाली बोतल लीजिए। इसे बर्फीले ठंडे पानी से भर दीजिए। इसे पूरा खाली करके पुनः इसमें थोड़ा-सा पानी भरें। कागज़ के टुकड़ों से एक ठोस गेंद बनाकर इस बोतल का मुँह बंद कर दीजिए। बोतल को थोड़ी देर धूप में रखिए। ध्यानपूर्वक देखिए कि क्या होता है? अपने अवलोकन की व्याख्या कीजिए।

शिक्षक के लिए

- बोतल को ठीक से पकड़ते हुए मग के अंदर इसे खड़ी स्थिति में स्थिर और सीधा रखिए।
- गरम पानी स्पर्श करते समय सावधानी बरतें।

not to be republished © NCERT

क्रियाकलाप 50

हमें क्या करना है ?

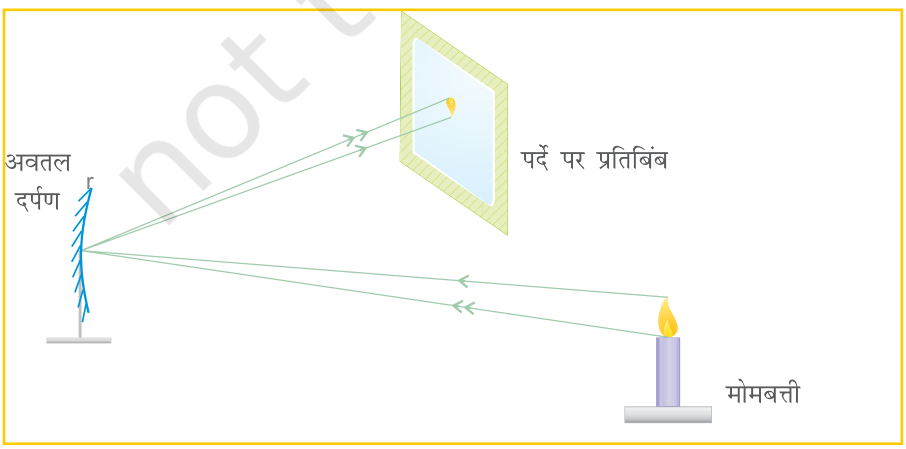
किसी मोमबत्ती को अवतल दर्पण के सामने भिन्न-भिन्न दूरियों पर रखकर दर्पण द्वारा बने उसकी लौ के प्रतिबिंबों को देखना।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

एक दर्पण स्टैंड, एक अवतल दर्पण (फोकस दूरी लगभग 15–30 cm), स्टैंड सहित एक पर्दा (लगभग 20 cm ×15 cm), एक मोमबत्ती, माचिस, दूरी मापने के लिए एक स्केल।

आगे कैसे बढ़ें ?

1. सूर्य के प्रकाश को कागज़ की एक शीट पर फोकसित करके अवतल दर्पण की सन्निकट (लगभग) फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।
2. अवतल दर्पण को स्टैंड में लगाकर उसे मेज पर रखिए।
3. किसी मेज पर जलती हुई (दीप्त) मोमबत्ती को दर्पण के सामने उसकी सन्निकट फोकस दूरी से लगभग तीन गुनी दूरी पर रखिए। उदाहरण के लिए, यदि दर्पण की सन्निकट फोकस दूरी 20 cm है, तो मोमबत्ती को लगभग 60 cm की दूरी पर रखिए।
4. पर्दे को भी मोमबत्ती और दर्पण के बीच मेज पर रखिए। सुनिश्चित कीजिए कि पर्दा मोमबत्ती के प्रकाश को दर्पण पर पड़ने से रोके नहीं।
5. मोमबत्ती की लौ का प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त करने की चेष्टा कीजिए। इसके लिए पर्दे को आगे, पीछे और पार्श्व में खिसकाकर ऐसी स्थिति में रखिए कि लौ का स्पष्ट प्रतिबिंब प्राप्त हो जाए।



चित्र 50.1

6. अब मोमबत्ती को दर्पण की ओर खिसकाइए और क्रमशः सारणी 50.1 में उल्लेखित दूरियों पर रखिए। प्रत्येक स्थिति के लिए मोमबत्ती की लौ का स्पष्ट प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त कीजिए। इसके लिए आपको पर्दे की स्थिति बदलने की आवश्यकता हो सकती है (चित्र 50.1)।

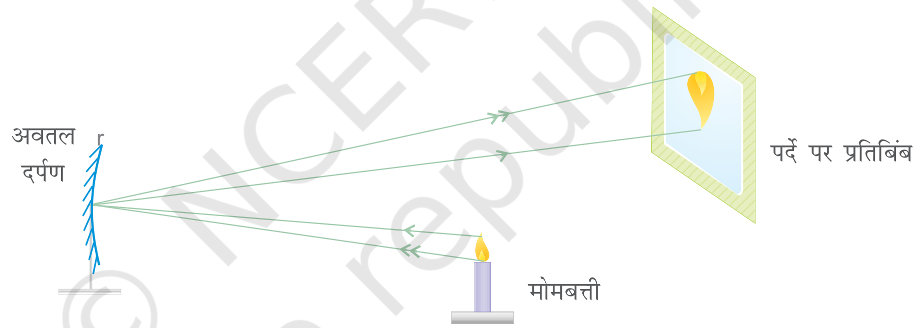
हमने क्या प्रेक्षण किया ?

- मोमबत्ती की लौ की प्रत्येक स्थिति के लिए प्रतिबिंब का साइज़ देखिए और नोट कीजिए कि—

  I. प्रतिबिंब का साइज़ लौ के साइज़ के बराबर है, बड़ा है अथवा उससे छोटा है।

  II. प्रतिबिंब उल्टा है या सीधा।

- क्या आप सभी स्थितियों में प्रतिबिंब को पर्दे पर प्राप्त कर पाते हैं।
- प्रत्येक प्रकरण में मोमबत्ती और इसके प्रतिबिंब की दर्पण से दूरी स्केल की सहायता से मापिए।
- अपने प्रेक्षणों को सारणी 50.1 में लिखिए।



चित्र 50.2

सारणी 50.1

अवतल दर्पण के सामने विभिन्न दूरियों पर रखी वस्तु के बने प्रतिबिंब

दर्पण से वस्तु की दूरी (cm)	दर्पण से प्रतिबिंब की दूरी (cm)	प्रतिबिंब की विशिष्टताएँ		
		वस्तु की तुलना में प्रतिबिंब का साइज़ (बड़ा/छोटा/बराबर)	सीधा/उल्टा	पर्दे पर बनता है/नहीं बनता
60				
40				
30				
20				
10				

© NCERT not to be republished

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- हम निष्कर्ष निकालते हैं कि अवतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब का साइज़ वस्तु के साइज़ से बड़ा भी हो सकता है और छोटा भी।
- वस्तु जैसे-जैसे दर्पण की ओर लाई जाती है, उसका प्रतिबिंब दर्पण से दूर हटता जाता है।
- हम यह भी देखते हैं कि जब मोमबत्ती की लौ दर्पण के बहुत निकट (फोकस दूरी से कम दूरी) होती है, तो इसका प्रतिबिंब सीधा और साइज़ में मोमबत्ती की लौ से बड़ा बनता है। तथापि यह प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त नहीं होता। यह आभासी प्रतिबिंब होता है। इसलिए हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि अवतल दर्पण से बना प्रतिबिंब वास्तविक या आभासी हो सकता है।

आओ उत्तर दें

1. जलती हुई मोमबत्ती को 15 cm फोकस दूरी के अवतल दर्पण के सामने 50 cm की दूरी पर रखें। क्या प्रतिबिंब मोमबत्ती की लौ से बड़ा होगा, छोटा होगा, या उसके बराबर साइज़ का होगा ?
2. जब मोमबत्ती को दर्पण के बहुत पास रखा जाता है, तो क्या उसके प्रतिबिंब को पर्दे पर प्राप्त करना संभव है ? प्रयास करके देखिए।
3. जब वस्तु को दर्पण के बहुत निकट रखा जाता है, तो उसके प्रतिबिंब की प्रकृति और साइज़ क्या होती है ?

हम और क्या कर सकते हैं ?

- उपर्युक्त क्रियाकलाप को अवतल दर्पण के स्थान पर उत्तल दर्पण लेकर दोहराइए। सारणी 50.1 जैसी ही सारणी बनाकर उसमें अपने प्रेक्षण रिकॉर्ड कीजिए।
- अपने दैनिक जीवन में अवतल तथा उत्तल दर्पणों के उपयोगों को सूचीबद्ध कीजिए।

शिक्षक के लिए

- विद्यार्थियों को स्कूटरों तथा अन्य वाहनों में लगे पार्श्व (साइड) दर्पणों, टॉर्चों के परावर्तकों तथा दंत चिकित्सकों द्वारा उपयोग में लाए जाने वाले दर्पणों को पहचानने में सहायता कीजिए।
- यदि आपके पास दर्पण स्टैंड न हो आप थर्मोकोल के टुकड़े, चिकनी मिट्टी या प्लास्टिसीन से दर्पण का स्टैंड बना सकते हैं। इसी प्रकार पर्दे के लिए भी स्टैंड बनाया जा सकता है।
- यदि वस्तु को दर्पण के फ़ोकस पर रखा जाता है तो प्रतिबिंब अनंत पर बनता है। इस स्थिति में आपको पर्दे पर प्रकाश का केवल एक धब्बा दिखाई देगा।

© NCERT not to be republished

क्रियाकलाप 51

हमें क्या करना है ?

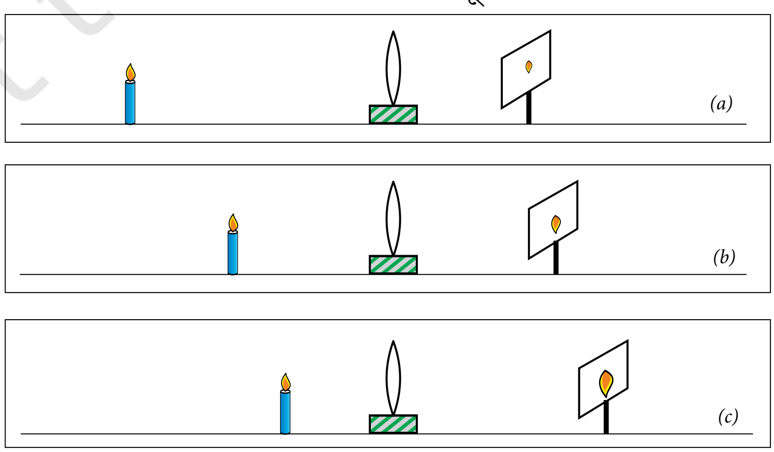
मोमबत्ती को किसी उत्तल लेंस के सामने विभिन्न दूरियों पर रखकर लेंस द्वारा बने इसकी लौ के प्रतिबिंबों का प्रेक्षण करना।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

एक लेंस स्टैंड, एक उत्तल लेंस (फ़ोकस दूरी लगभग 15–20 cm), स्टैंड सहित एक पर्दा (लगभग 20 cm × 15 cm), एक मोमबत्ती, माचिस, दूरी मापने के लिए एक स्केल।

आगे कैसे बढ़ें ?

1. कागज़ की एक शीट पर उत्तल लेंस द्वारा सूर्य का प्रतिबिंब बनाकर लेंस की सन्निकट फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।
2. उत्तल लेंस को स्टैंड में लगाकर मेज पर रख दीजिए।
3. दीप्त (जलती हुई) मोमबत्ती को लेंस से इसकी फ़ोकस दूरी की लगभग तीन गुनी दूरी पर रखिए। उदाहरण के लिए 20 cm फ़ोकस दूरी के लेंस के सामने मोमबत्ती को लगभग 60 cm की दूरी पर रखिए।
4. लेंस के दूसरी ओर रखे पर्दे पर मोमबत्ती की लौ का प्रतिबिंब प्राप्त करने की कोशिश कीजिए। इसके लिए पर्दे को आगे-पीछे अथवा थोड़ा-सा दायें-बायें खिसकायें ताकि लौ का एक स्पष्ट प्रतिबिंब पर्दे पर बने।
5. लेंस से मोमबत्ती की लौ और इसके प्रतिबिंब की दूरियाँ मापिए।



चित्र 51.1

© NCERT not to be republished

6. अब मोमबत्ती को लेंस की ओर खिसकाइए और इसे क्रमशः सारणी 51.1 में दर्शाई गई दूरियों पर रखिए। प्रत्येक स्थिति के संगत मोमबत्ती की लौ का स्पष्ट प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त करने की चेष्टा कीजिए। इसके लिए आवश्यकतानुसार पर्दे की स्थिति बदलिए [चित्र 51.1(a), (b) एवं (c)]।

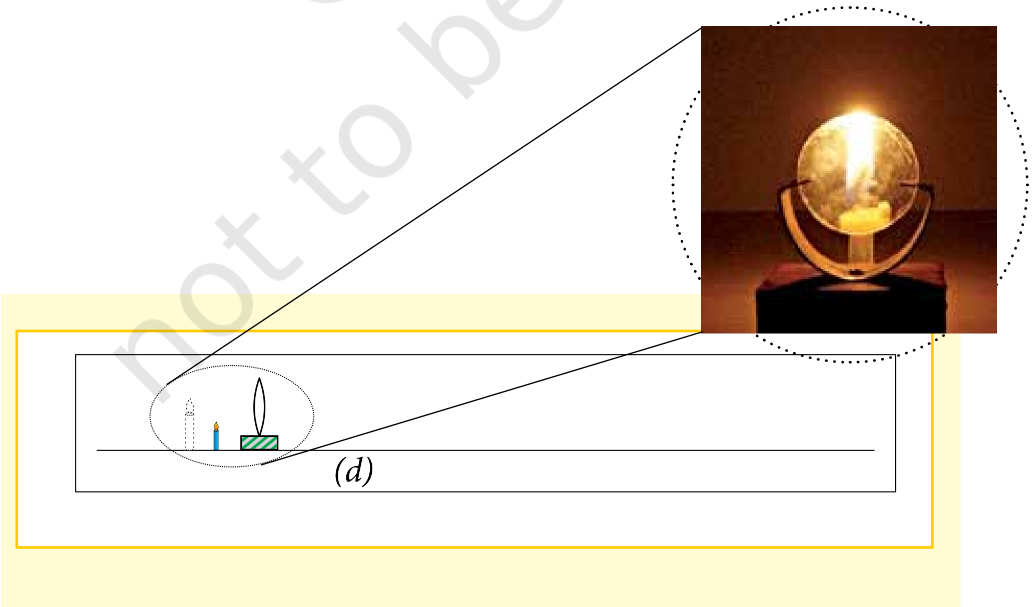
सारणी 51.1

किसी उत्तल लेंस से विभिन्न दूरी पर रखी वस्तु के प्रतिबिंब

लेंस से वस्तु की दूरी (cm)	लेंस से प्रतिबिंब की दूरी (cm)	प्रतिबिंब की विशिष्टताएँ		
		वस्तु के साइज़ की तुलना में प्रतिबिंब का साइज़ (छोटा/बड़ा/बराबर)	उल्टा/सीधा	वास्तविक/आभासी
60				
40				
30				
20				
10				

टिप्पणी– लेंस की फ़ोकस दूरी भिन्न होने पर लेंस से वस्तु की दूरी के ये मान तदनुसार बदल जाएंगे।

- क्या इनमें से किसी स्थिति में आपको सीधा, आवर्धित प्रतिबिंब प्राप्त हुआ ? क्या इस प्रतिबिंब को पर्दे पर लिया जा सकता है ? क्या यह प्रतिबिंब वास्तविक है या फिर आभासी है ? यह स्थिति चित्र 51.2 में दर्शाई गई है।



चित्र 51.2 उत्तल लेंस द्वारा बना आभासी प्रतिबिंब

© NCERT not to be republished

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

- पहली तीन स्थितियों में पर्दे पर उल्टा प्रतिबिंब प्राप्त होता है।
- जैसे-जैसे मोमबत्ती को लेंस के निकट लाया जाता है, लौ के प्रतिबिंब का साइज़ बड़ा होता जाता है।

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- वस्तु को जैसे-जैसे लेंस के निकट लाया जाता है, इसका प्रतिबिंब लेंस से दूर हटता जाता है।
- उत्तल लेंस से बना प्रतिबिंब साइज़ में वस्तु से छोटा या बड़ा हो सकता है।
- हम यह भी देखते हैं कि जब मोमबत्ती की लौ लेंस के बहुत निकट (लेंस की फ़ोकस दूरी से कम दूरी पर) होती है, तो इसका प्रतिबिंब सीधा और स्वयं से बड़े साइज़ का होता है। यह आभासी प्रतिबिंब होता है। इसलिए हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि उत्तल लेंस से बना प्रतिबिंब वास्तविक या आभासी हो सकता है।

आओ उत्तर दें

1. जब मोमबत्ती लेंस के बहुत निकट होती है तो क्या मोमबत्ती की लौ का प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त करना संभव है ? प्रयास करके देखें।
2. जब वस्तु को (i) लेंस के बहुत निकट (ii) लेंस से काफी दूर (जैसे 70 cm) रखा जाता है, तो प्रतिबिंब की साइज़ और प्रकृति क्या होगी ?

हम और क्या कर सकते हैं ?

- उत्तल लेंस के स्थान पर अवतल लेंस का उपयोग करके उपर्युक्त क्रियाकलाप को दोहराइए। अपने प्रेक्षणों को सारणी 51.1 के समान सारणी बनाकर रिकॉर्ड कीजिए।
- अपने दैनिक जीवन में लेंसों के उपयोगों को सूचीबद्ध कीजिए।

© NCERT not to be republished

शिक्षक के लिए

- सूक्ष्मदर्शियों, दूरबीनों, चश्मों एवं अन्य प्रकाशिक यंत्रों में लेंसों के उपयोग प्रेक्षित करने में विद्यार्थियों की सहायता कीजिए।
- यदि आपके पास लेंस स्टैंड नहीं है तो आप थर्मोकोल, चिकनी मिट्टी या प्लैस्टिसीन का उपयोग करके लेंस स्टैंड बना सकते हैं। इसी प्रकार आप पर्दे के लिए भी स्टैंड बना सकते हैं।
- यदि वस्तु को लेंस के फ़ोकस पर रख दिया जाए तो प्रतिबिंब अनंत पर बनता है। इस स्थिति में आप पर्दे पर प्रकाश का मात्र एक धब्बा देख पाएंगे।

"टिप्पणी"

© NCERT not to be republished

क्रियाकलाप 52

हमें क्या करना है ?

पानी से भरे गिलास के अंदर मोमबत्ती जलाना (मनोरंजक खेल)।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

जूतों का एक डिब्बा, छोटी मोमबत्ती, माचिस, स्पष्ट काँच की एक शीट (लगभग 25 cm × 20 cm), पानी से भरा एक गिलास, लकड़ी या थर्मोकोल का एक स्टैंड जिसकी सहायता से काँच की शीट को ऊर्ध्वाधर रखा जा सके।

आगे कैसे बढ़ें ?

1. जूतों का एक डिब्बा लीजिए, जो एक ओर से खुला हो।
2. डिब्बे के अंदर एक दीप्त मोमबत्ती को चित्र 52.1 में दर्शाए अनुसार रखिए।
3. जूतों के डिब्बे के खुले सिरे के सम्मुख काँच की शीट को ऊर्ध्वाधरत: इस प्रकार व्यवस्थित कीजिए कि इसमें दीप्त मोमबत्ती का प्रतिबिंब बन सके।
4. जूतों के डिब्बे के खुले सिरे के पीछे खड़े होकर काँच की शीट की ओर देखिए।

चित्र 52.1
पानी में जलती मोमबत्ती

5. काँच की शीट के पीछे मोमबत्ती के प्रतिबिंब की स्थिति निर्धारित करने का प्रयास कीजिए।
6. जिस स्थान पर मोमबत्ती का प्रतिबिंब बन रहा है, वहां पानी से भरा गिलास रखिए।
7. क्या आपको पानी के अन्दर जलती हुई मोमबत्ती दिखाई देती है ?
8. काँच की शीट से मोमबत्ती और पानी से भरे गिलास की दूरी मापिए।
9. मोमबत्ती का प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त करने का प्रयास कीजिए।

© NCERT not to be republished

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

- हम विस्मयपूर्वक पानी के अन्दर जलती हुई मोमबत्ती देखते हैं।
- हम मोमबत्ती के प्रतिबिंब को पर्दे पर प्राप्त नहीं कर सकते।

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- हम पाते हैं कि मोमबत्ती का प्रतिबिंब काँच की शीट के पीछे उतनी ही दूरी पर बनता है जितनी दूरी पर मोमबत्ती काँच की प्लेट के आगे रखी होती है।
- यहां काँच की शीट अंशतः किसी समतल दर्पण की तरह कार्य करती है। इसलिए हम निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि समतल दर्पण द्वारा प्रतिबिंब दर्पण के उतनी ही दूर पीछे बनता है, जितनी दूरी पर वस्तु उसके सामने रखी होती है।

आओ उत्तर दें

1. काँच की शीट द्वारा बने प्रतिबिंब की कोई दो विशेषताएँ बताइए।
2. मोमबत्ती पानी में जलती हुई क्यों प्रतीत होती है ?
3. क्या हम इस क्रियाकलाप को करने में समतल काँच की शीट के स्थान पर समतल दर्पण का उपयोग कर सकते हैं ?

हम और क्या कर सकते हैं ?

- काँच की शीट के स्थान पर हम एक स्पष्ट पारदर्शी प्लास्टिक शीट भी उपयोग में ला सकते हैं। प्लास्टिक शीट या पारदर्शी शीट का उपयोग करके इस क्रियाकलाप को करके देखिए।
- इस क्रियाकलाप को मोमबत्ती के स्थान पर एक गुड़िया रखकर कीजिए। क्या आप काँच की शीट में गुड़िया का प्रतिबिंब देख पाते हैं। अब टॉर्च की सहायता से गुड़िया पर प्रकाश डालिए। क्या अब आप गुड़िया का प्रतिबिंब देख पाते हैं ? अपने प्रेक्षणों की व्याख्या कीजिए। अपने मित्रों और शिक्षक से चर्चा कीजिए।

© NCERT not to be republished

शिक्षक के लिए

- शिक्षक बच्चों को समझाएँ कि काँच की स्पष्ट शीट समतल दर्पण की तरह कैसे व्यवहार करती है। बच्चों को बताइए कि काँच की शीट को कैसे साफ किया जाता है।
- विद्यार्थियों से चर्चा कीजिए कि इस क्रियाकलाप को करने में हम समतल दर्पण उपयोग में क्यों नहीं ला सकते।
- बच्चों को समझाइए कि पानी में जलती हुई दिखाई पड़ने वाली मोमबत्ती वास्तव में एक प्रकाशिक भ्रम है।

"टिप्पणी"

© NCERT not to be republished

क्रियाकलाप 53

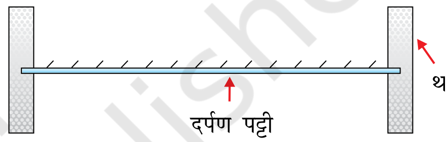
हमें क्या करना है ?

प्रकाश के परावर्तन के नियमों की पुष्टि।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

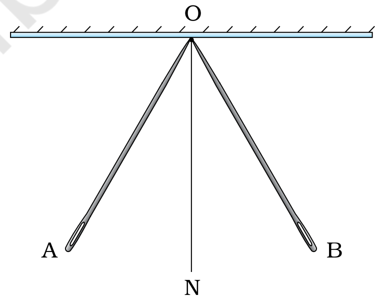
एक समतल दर्पण पट्टी, स्वेटर बुनने वाली 3–4 सलाइयाँ अथवा साइकिल की तीलियाँ (स्पोक), चार्ट पेपर की कुछ शीटें, थर्मोकोल की शीट के दो आयताकार टुकड़े।

आगे कैसे बढ़े ?



चित्र 53.1

1. थर्मोकोल के दो छोटे आयताकार टुकड़े लीजिए। उनमें एक-एक झिरी काटिए। यह सुनिश्चित करें कि झिरी का साइज़ समतल दर्पण की चौड़ाई के बराबर हो। समतल दर्पण की पट्टी को उसमें लगाइए। सुनिश्चित कीजिए कि दर्पण ऊर्ध्वाधरत: खड़ा हो (चित्र 53.1)।
2. दर्पण के पृष्ठ से 45° का कोण बनाती हुए एक रेखा AO खींचिए। इस रेखा पर स्वेटर बुनने की एक सलाई को इस प्रकार रखिए कि इसका एक सिरा दर्पण के संपर्क में रहे (चित्र 53.2)।



चित्र 53.2

3. दर्पण में सलाई का प्रतिबिंब देखिए। एक अन्य सलाई को इस प्रकार रखिए कि वह पहली सलाई के प्रतिबिंब के साथ सरेखित हो जाए। दूसरे शब्दों में पहली सलाई का प्रतिबिंब तथा दूसरी सलाई एक ही रेखा के अनुदिश प्रतीत हो। दूसरी सलाई का एक सिरा दर्पण के संपर्क में होना चाहिए। अब दूसरी सलाई के दर्पण से परे स्थित सिरे के निकट एक बिंदु, जैसे कि B, अंकित कीजिए।
4. दर्पण और सलाइयों को हटा दीजिए तथा बिंदु B को बिन्दु O से मिलाइए।
5. O पर दर्पण के लंबवत् एक रेखा ON खींचिए। यह दर्पण के आपतन बिन्दु O पर अभिलंब कहलाता है।
6. कोण AON मापिए। यह आपतन कोण कहलाता है।
7. कोण BON मापिए। यह परावर्तन कोण कहलाता है।
8. क्या ये दोनों कोण बराबर हैं ?
9. सलाई को दर्पण से अलग कोण बनाते हुए रखिए और इस क्रियाकलाप को कम से कम दो बार दोहराइए।
10. प्राप्त मानों को सारणी 53.1 में भरिए।

© NCERT not to be republished

सारणी 53.1

प्रेक्षण संख्या	आपतन कोण ∠i	परावर्तन कोण ∠r	क्या ∠i =∠r?	
			हाँ	नहीं
1			☐	☐
2			☐	☐
3			☐	☐

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

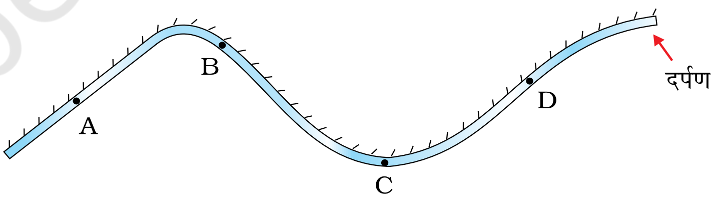
- हम पाते हैं कि प्रत्येक प्रकरण में परावर्तन कोण आपतन कोण के बराबर है।

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- रेखा AO पर रखी स्वेटर बुनने की सलाई आपतित किरण को निर्दिष्ट करती है।
- रेखा BO पर रखी स्वेटर बुनने की सलाई परावर्तित किरण को निर्दिष्ट करती है।
- आपतन कोण तथा परावर्तन कोण परस्पर बराबर होते हैं।

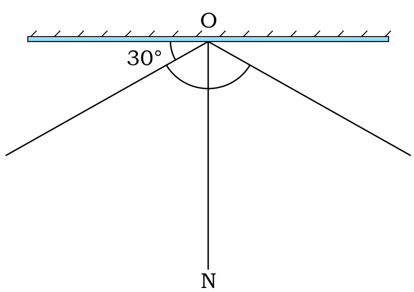
आओ उत्तर दें

1. यदि आपतित किरण अभिलंब के अनुदिश हो तो परावर्तन कोण का मान कितना होगा ?



चित्र 53.3

2. परावर्तित किरण अभिलंब से 80° का कोण बनाती है, आपतन कोण कितना है ?
3. किसी दर्पण का पृष्ठ चित्र 53.3 में दर्शाए अनुसार है, क्या बिन्दु A, B, C और D पर परावर्तन के नियम वैध होंगे।
4. चित्र 53.4 में परावर्तन कोण का मान ज्ञात कीजिए।

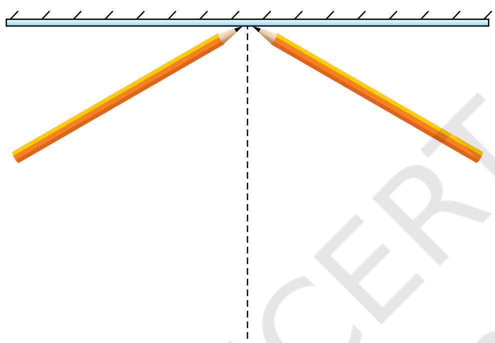


चित्र 53.4

© NCERT not to be republished

हम और क्या कर सकते हैं ?

- क्रियाकलाप 53 को प्रारंभ में सलाई को BO (चित्र 53.2) के अनुदिश रखकर दोहराइए और परावर्तित किरण अंकित कीजिए।
- दर्शाइए कि AO एवं BO में से किसी को भी आपतित किरण माना जा सकता है, तब दूसरी किरण परावर्तित किरण हो जाएगी।
- स्वेटर बुनने की सलाई के स्थान पर पेंसिलें लेकर इस क्रियाकलाप को दोहराइए (चित्र 53.5)। इस प्रकार क्रियाकलाप को संपन्न करने में आयी समस्याओं का उल्लेख कीजिए और बताइए कि आपने उन्हें कैसे हल किया।



चित्र 53.5

शिक्षक के लिए

- प्रकाश का पथ पूर्णतया उत्क्रमणीय है। इसलिए किसी भी किरण को आपतित किरण के रूप में लिया जा सकता है, तब दूसरी किरण परावर्तित किरण हो जाती है।
- जब इस क्रियाकलाप को सलाई के स्थान पर पेंसिल जैसी कोई मोटी वस्तु लेकर किया जाता है, तो उनकी मोटाई के कारण आपतित और परावर्तित किरणें खींचने में कठिनाई हो सकती है। आपतित किरण खींचने के लिए पेंसिल की जो साइड उपयोग की गयी है, परावर्तित किरण खींचने के लिए भी वही साइड उपयोग में लायी जाए।

"टिप्पणी"

© NCERT not to be republished

क्रियाकलाप 54

हमें क्या करना है ?

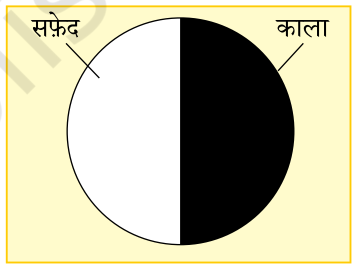
यह अवलोकन करना कि चंद्रमा का स्वरूप प्रत्येक रात्रि बदलता प्रतीत होता है।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

एक बड़ी गेंद, काला और सफ़ेद पेंट, पेंट करने के लिए ब्रश, 5 मीटर लम्बा मोटा धागा, बड़ी साइज़ की दो कीलें अथवा खूंटी।

आगे कैसे बढ़ें ?

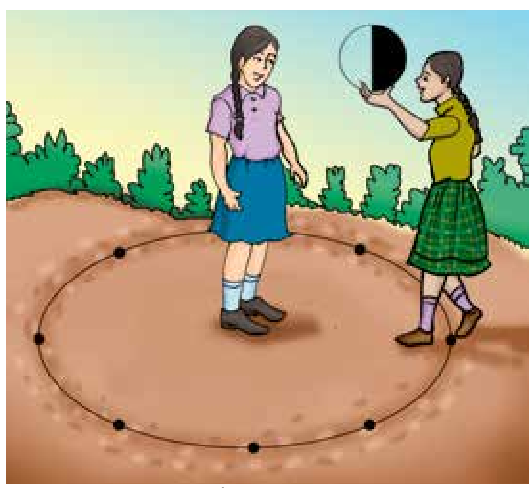
1. गेंद के आधे भाग पर काला और आधे पर सफ़ेद पेंट लगाइए (चित्र 54.1)।
2. अपने कुछ सहपाठियों के साथ खेल के मैदान में जाइए।
3. मैदान में किसी स्थान पर कील अथवा खूँटा गाड़िए। धागे की सहायता से खूँटे के चारों ओर लगभग चार मीटर त्रिज्या का एक वृत्त खींचिए (चित्र 54.2)।



चित्र 54.1

4. वृत्त को आठ बराबर भागों में विभाजित कीजिए।
5. अपने एक सहपाठी को वृत्त के केन्द्र पर खड़े होकर पृथ्वी को निरूपित करने के लिए कहिए।
6. अपने एक अन्य सहपाठी को बारी-बारी से वृत्त के विभिन्न बिंदुओं पर गेंद को पकड़कर खड़े होने के लिए कहिए। गेंद को पकड़े हुआ सहपाठी पृथ्वी के चारों ओर अपनी कक्षा में परिक्रमा करते

चित्र 54.2

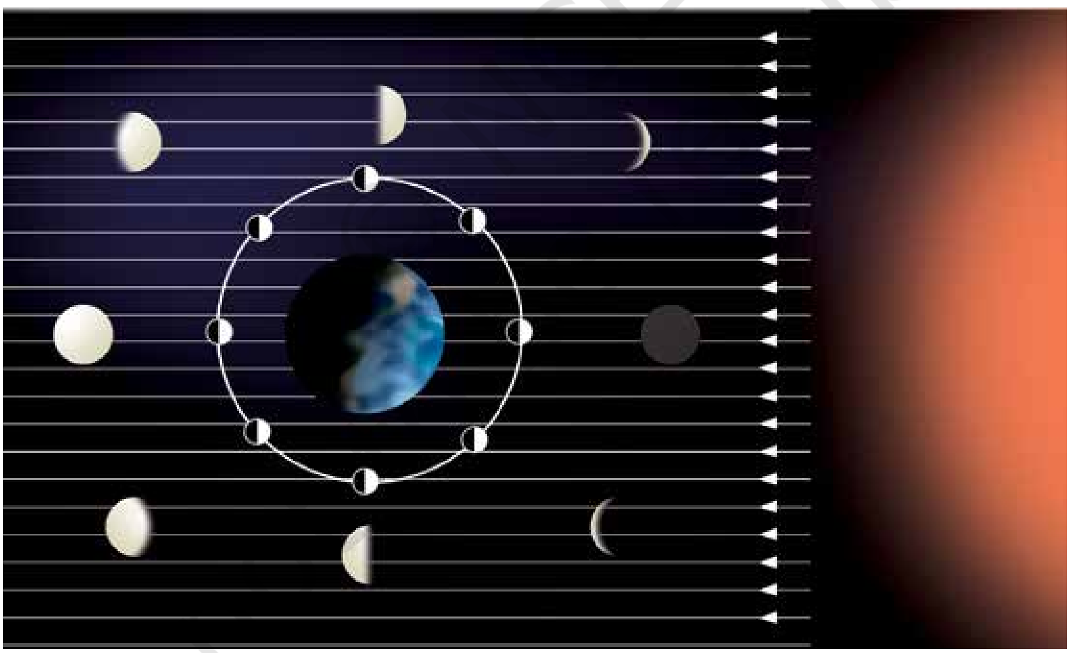

चित्र 54.3

© NCERT not to be republished

चंद्रमा की विभिन्न बिंदुओं पर उसकी स्थिति का निरूपण करेगा। आप चंद्रमा को निरूपित कर रहे सहपाठी से कहिए कि वह गेंद के सफेद भाग को हमेशा सूर्य की ओर (अर्थात् एक ही ओर) रखते हुए केन्द्र में स्थित पृथ्वी की परिक्रमा करें (चित्र 54.3)। यदि आप इस क्रियाकलाप को सुबह के समय कर रहे हैं तो गेंद का सफेद हिस्सा पूर्व दिशा की ओर होगा। यदि क्रियाकलाप दोपहर बाद किया जा रहा है तो गेंद का सफेद भाग पश्चिम की ओर होगा। तथापि प्रत्येक स्थिति में गेंद के काले और सफेद हिस्से की विभाजक रेखा ऊर्ध्वाधर रहनी चाहिए।

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

- वृत्त के केन्द्र पर खड़े सहपाठी से गेंद के सफेद पृष्ठ के उस भाग का प्रेक्षण करने को कहिए जो उसे तब दिखाई देता है जब हाथ में गेंद लिए उसका सहपाठी वृत्त के विभिन्न बिंदुओं पर खड़ा होता है।
- गेंद की भिन्न-भिन्न स्थितियों पर केन्द्र से उसके सफेद भाग की आकृति जैसी दिखाई देती है, उसका चित्र बनाने को कहिए।
- केन्द्र पर खड़े सहपाठी द्वारा खींची गई आकृतियों की तुलना चित्र 54.4 में दर्शाई गई चंद्रमा की विभिन्न कलाओं से कीजिए।



चित्र 54.4 चंद्रमा की अपनी कक्षा में विभिन्न स्थितियाँ और इसकी कलाएँ

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- इस क्रियाकलाप से हम निष्कर्ष निकालते हैं कि पृथ्वी से देखने पर उसके चारों ओर परिक्रमा करते हुए चंद्रमा के दृश्य भाग की आकृति प्रतिदिन बदलती प्रतीत होती है।

- हम केवल चंद्रमा का वह भाग देख पाते हैं, जिससे परावर्तित होकर सूर्य का प्रकाश हमारी ओर आता है। पृथ्वी से चंद्रमा के दृश्य भाग का निर्धारण इसी आधार पर होता है।
- चंद्रमा की प्रतिदिन बदलती कलाओं (स्वरूप) का यही कारण है।

आओ उत्तर दें

1. चंद्रमा की कलाएँ क्यों होती हैं ?
2. नव चन्द्र आकाश के किस भाग से उदय होता है; पूर्व से या पश्चिम से ?
3. पूर्ण चन्द्र आकाश के किस भाग से उदय होता है; पूर्व से या पश्चिम से ?

टिप्पणी— *इन प्रश्नों के उत्तरों के संकेत पाने के लिए चित्र 54.4 देखिए।*

हम और क्या कर सकते हैं ?

- पूर्णिमा के दिन से प्रारंभ करके निरंतर कई रातों तक चंद्रमा का अवलोकन कीजिए। प्रत्येक रात उसकी आकृति की रूपरेखा अपनी नोटबुक में बनाइए (चित्र 54.5)। अपने बनाए गए चित्रों की तुलना चित्र 54.4 में खींची गई चंद्रमा की कलाओं से कीजिए।
- पूर्णिमा और अमावस्या के दिन सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी की आपेक्षिक स्थितियों के आरेख बनाइए।

चित्र 54.5

शिक्षक के लिए

- यदि बड़ी गेंद नहीं मिल पाए तो आप विद्यार्थियों से एक गोलाकार घड़ा लेकर उसे आधा काला, आधा सफेद पेंट करने के लिए कह सकते हैं।
- विद्यार्थियों को प्रोत्साहित कीजिए कि वे अमावस्या से 7 वें और 22 वें दिन चंद्रमा की आकृति की तुलना करें।
- विद्यार्थियों से इन दो दिनों के लिए सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी की आपेक्षिक स्थितियों के चित्र बनाने के लिए कहें।

© NCERT not to be republished