



बताओ तो ।

१. घने अंधकार में क्या हमें वस्तुएँ दिखाई देती हैं?
२. चारों ओर की वस्तुएँ हमें किसके द्वारा दिखती हैं?
३. संलग्न प्रत्येक चित्र में प्रकाश किससे मिल रहा है?

जो वस्तुएँ अथवा पदार्थ प्रकाश बाहर निकालते हैं, अर्थात् वे स्वयं प्रकाश के स्रोत या उद्गम हैं; उन्हें 'प्रदीप्त वस्तु अथवा पदार्थ' कहते हैं। कोई पदार्थ जिस परिमाण में प्रकाश देता है, उसी पर प्रकाश की तीव्रता निर्धारित होती है। उदा. टॉर्च से बाहर निकलने वाला प्रकाश मोमबत्ती से प्राप्त होने वाले प्रकाश की अपेक्षा अधिक तीव्र होता है।

जो वस्तुएँ या पदार्थ स्वयं प्रकाश का स्रोत नहीं होते, उन्हें 'अप्रदीप्त वस्तु या पदार्थ' कहते हैं। कुछ मानवनिर्मित वस्तुएँ प्रकाश देती हैं उन्हें 'प्रकाश के कृत्रिम स्रोत' कहते हैं।

सूर्य, प्रकाश का मुख्य प्राकृतिक स्रोत है। रात में आकाश में दिखने वाले अन्य तारे तथा जुगनू, अँगलर फिश, मधुभूछत्र भी प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत हैं।

प्रकाश का संचरण

दोपहर के समय खिड़की या दरवाजे की दरार में से अथवा मिट्टी के मकान की छत के सूक्ष्म छिद्र में से आने वाली प्रकाश की किरणें प्रायः तुमने देखी होगी। इन किरणों के मार्ग में तुम्हें धूल के कण स्पष्ट दिखते हैं। इन कणों द्वारा ही हमें प्रकाश के मार्ग की जानकारी होती है। इससे यह स्पष्ट होता है कि प्रकाश का मार्ग सरल है।



आओ, करके देखें।

तीन गत्ते लो। मोटी सूई अथवा सूजे (टिकुरी) द्वारा तीनों के मध्य भाग में छोटे छिद्र बनाओ। आकृति में दिखाए अनुसार इन गत्तों को उपयुक्त दूरी पर इस प्रकार सीधा खड़ा करो कि इनमें बनाए गए छिद्र एक ही क्षैतिज रेखा में हों। गत्तों की एक ओर एक जलती हुई मोमबत्ती इस प्रकार रखो कि उसकी ज्योति गत्तों के छिद्रों की सीध में हो। अब दूसरी ओर के छिद्रों में से मोमबत्ती की ज्योति देखो।

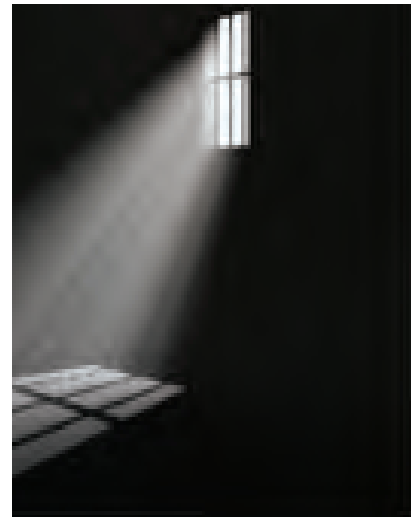


१४.१ : प्रकाश किससे मिलता है?



थोड़ा सोचो।

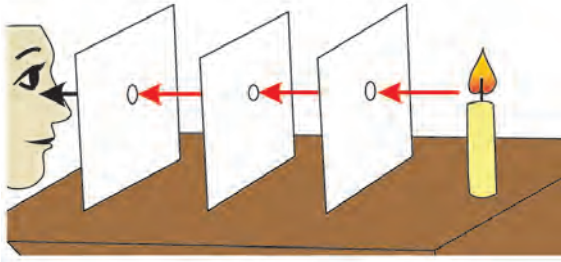
कुछ प्रकाशमय वस्तुओं या पदार्थों की सूची तैयार करो और उनका प्राकृतिक तथा कृत्रिम प्रकाश स्रोतों में वर्गीकरण करो।



१४.२ : खिड़की से अंदर आया हुआ प्रकाश

कृति १

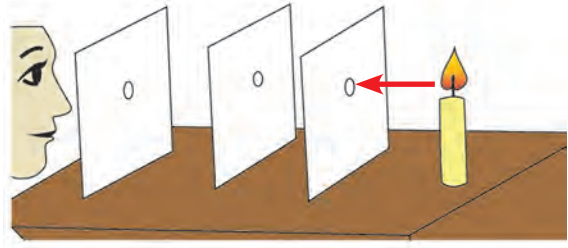
मोमबत्ती की ज्योति देखो ।



ज्योति क्यों दिखती है ?

कृति २

अब कोई एक गत्ता थोड़ा हटा दो ।



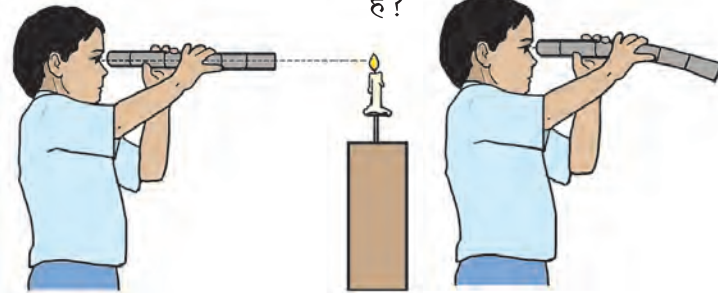
ज्योति क्यों नहीं दिखती ?

१४.३ : प्रकाश का गमन



आओ, करके देखें ।

आकृति में दिखाए अनुसार एक ऐसी नली लो जो सीधी हो, परंतु आसानी से मुड़ सके । किसी स्टैंड पर जलती हुई मोमबत्ती रखो और नली में से उसे देखो । बाद में नली को थोड़ा-सा मोड़कर मोमबत्ती की ओर देखो । क्या अनुभव होता है ?



कृति १

कृति २

१४.४ : मोमबत्ती देखने वाले बच्चे



थोड़ा सोचो ।

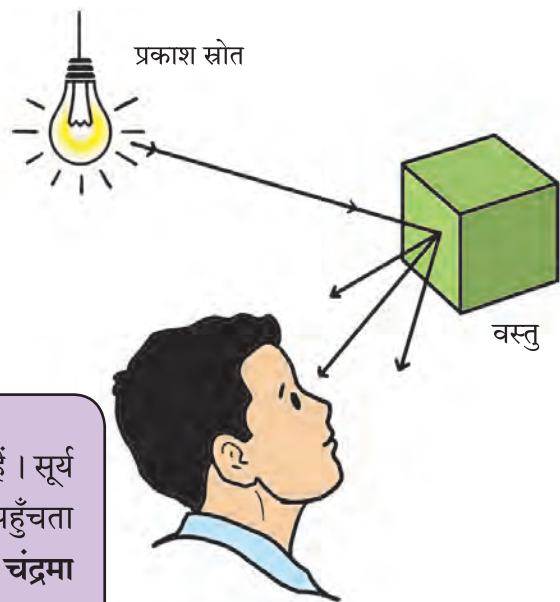
कौन-सी कृति में मोमबत्ती की ज्योति स्पष्ट दिखेगी ? क्यों ?

प्रकाश के सरल मार्ग में होने वाले संचरण को प्रकाश का रेखीय संचरण कहते हैं ।

प्रकाश का परावर्तन

हमें वस्तु कैसे दिखती है ?

किसी प्रकाश स्रोत से वस्तु पर पड़ने वाली प्रकाश की किरणें वस्तु के पृष्ठभाग वापस लौटती हैं । इसे 'प्रकाश का परावर्तन' कहते हैं । परावर्तित किरणें हमारी आँखों तक पहुँचते ही वह वस्तु हमें दिखाई देती है ।



क्या तुम जानते हो ?

तारे स्वयंप्रकाशित हैं । ग्रह और उपग्रह परप्रकाशित हैं । सूर्य का प्रकाश चंद्रमा के पृष्ठभाग से परावर्तित होकर हम तक पहुँचता है । इसीलिए चंद्रमा हमें दिखाई देता है । इस प्रकाश को हम चंद्रमा का प्रकाश कहते हैं ।

१४.५ : वस्तु कैसे दिखती है ?



बताओ तो !

- कौन-सी वस्तुओं में हमें प्रतिबिंब दिखता है?
- प्रतिबिंब दिखते समय किस प्रकार के अंतर की जानकारी होती है? किस कारण से?

इन तीन पृष्ठभागों पर से प्रकाश का परावर्तन कैसे होता है? उस पर ध्यान दो।

दर्पण (आइना) में जब तुम अपना चेहरा देखते हो, उस समय चेहरे पर से परावर्तित होने वाला प्रकाश दर्पण पर आता है। दर्पण द्वारा पुनः परावर्तित होने के कारण दर्पण में तुम्हारा प्रतिबिंब तुम्हें दिखाई देता है।

क्या खिड़की के काँच में तुम्हारा प्रतिबिंब दिखता है? थोड़ा ध्यानपूर्वक देखो। यह प्रतिबिंब बहुत कुछ धुँधला दिखता है। लकड़ी के पृष्ठभाग में तो प्रतिबिंब दिखता ही नहीं।

नई थाली, ग्रेनाइट पत्थर लगी चिकनी दीवार, झील का स्वच्छ एवं शांत जल आदि पृष्ठभागों द्वारा निर्मित प्रतिबिंब तुमने देखा होगा। ऐसे पृष्ठभाग और कौन-कौन-से हैं? उनकी सूची बनाओ। उनमें दिखनेवाले प्रतिबिंबों की तुलना करो। इसका अनुमान लगाओ कि पृष्ठभाग के कौन-से गुणधर्म के कारण प्रतिबिंब बनता है और इस संबंध में शिक्षकों तथा अभिभावकों के साथ चर्चा करो।



१४.६ : प्रतिबिंब



करो और देखो।



१४.७ : समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब

समतल दर्पण से बनने वाला प्रतिबिंब

समतल दर्पण के सामने खड़ा होकर उसमें अपना प्रतिबिंब देखो।

- अपना दायाँ हाथ ऊपर ले जाओ। दर्पण के प्रतिबिंब का कौन-सा हाथ ऊपर होता हुआ दिखेगा?
- यदि तुम दर्पण से अपनी दूरी कम-अधिक करो, तो प्रतिबिंब में कैसा अंतर पड़ता है?
- तुम्हारी ऊँचाई और दर्पण द्वारा निर्मित प्रतिबिंब की ऊँचाई में क्या कोई अंतर दिखता है?

- दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब में ऐसा दिखाई देता है कि मूल वस्तु के बाएँ तथा दाएँ पक्षों में अदलाबदली हुई है।
- दर्पण से वस्तु जितनी दूरी पर होती है, दर्पण के पीछे ठीक उतनी दूरी पर उसका प्रतिबिंब होता है।
- वस्तु के प्रतिबिंब का आकार, मूल वस्तु के आकार के बराबर ही होता है।



थोड़ा सोचो।

- प्रकाश के परावर्तन द्वारा अँधरे कमरे को प्रकाशमय करो।
- टीवी के पीछे से रिमोट कंट्रोल का उपयोग करके टीवी चालू करने का प्रयास करो।



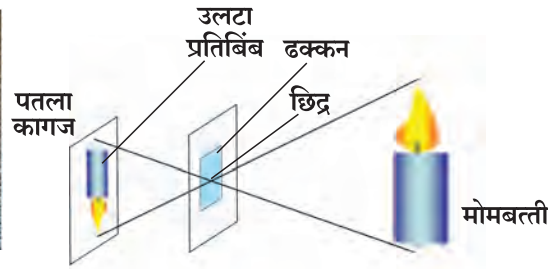
सूचीछिद्र कैमरा

आओ, करके देखें ।

बैडमिंटन की शटलकॉक का कोई डिब्बा लो । उसके एक ओर का ढक्कन निकालकर उसके स्थान पर एक सफेद पतला कागद चिपका दो । अब दूसरे सिरे के ढक्कन के मध्य भाग में एक छिद्र बनाओ । एक मोमबत्ती जलाओ और उसे इस तरह रखो कि उसकी ज्योति ढक्कन के छिद्र के सामने हो । अब दूसरी ओर पतले कागज पर तुम्हें मोमबत्ती की ज्योति का उलटा प्रतिबिंब दिखेगा ।



१४.८ : सूचीछिद्र कैमरा



थोड़ा सोचो ।

सूचीछिद्र कैमरे के परदे पर प्रतिबिंब उलटा क्यों बनता है ?



बताओ तो !

- नीचे चित्र की खिड़कियों में से बाहर देखने पर किस प्रकार का अंतर दिखाई देता है ? किसके कारण ?
- चित्र में दी गई कौन-सी खिड़कियों में लगे काँच पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासक हैं ?

खिड़की के काँच के स्वरूप के अनुसार हमें दूसरी ओर की वस्तुएँ दिखाई देती हैं अथवा नहीं दिखाई देतीं । निर्धारित करो कि इनमें से कौन-सी वस्तुएँ पारदर्शी, अपारदर्शी अथवा पारभासक हैं: काँच का टुकड़ा, मोम लगा कागज, रंगीन काँच, तेल लगा कागज, सफेद प्लास्टिक, चाय की केतली, कापी, कपड़ा, पानी, लकड़ी की आलमारी, कापी का कागज ।



१४.९ : खिड़कियाँ

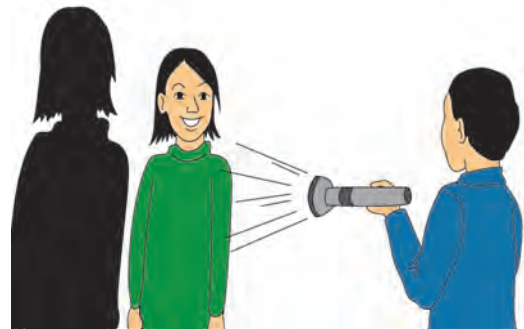
- जिस पदार्थ में से प्रकाश आरपार जाता है, उसे 'पारदर्शी पदार्थ' कहते हैं ।
- जिस पदार्थ में से प्रकाश आरपार नहीं जाता, उसे 'अपारदर्शी पदार्थ' कहते हैं ।
- जिस पदार्थ में से प्रकाश आंशिक रूप से आरपार जाता है, उसे 'पारभासक पदार्थ' कहते हैं ।

छाया का निर्माण



आओ, करके देखें ।

कोई टॉर्च (चोरबत्ती) लो । टॉर्च का प्रकाश किसी दीवार पर डालो । अब अपने किसी सहपाठी को टॉर्च और दीवार के मध्य खड़ा करो । क्या होता है ?



१४.१० : छाया का निर्माण

किसी प्रकाश स्रोत के प्रकाश के मार्ग में कोई अपारदर्शक वस्तु आने पर प्रकाश आरपार नहीं जाता । इसलिए वस्तु की दूसरी ओर स्थित दीवार अथवा अन्य पृष्ठभाग पर वस्तु की परछाई बनती है । इसी परछाई को उस 'वस्तु की छाया' कहते हैं ।



तुलना करो ।

अपने आसपास की किसी वस्तु और उसकी निर्मित होने वाली छाया की तुलना करो ।

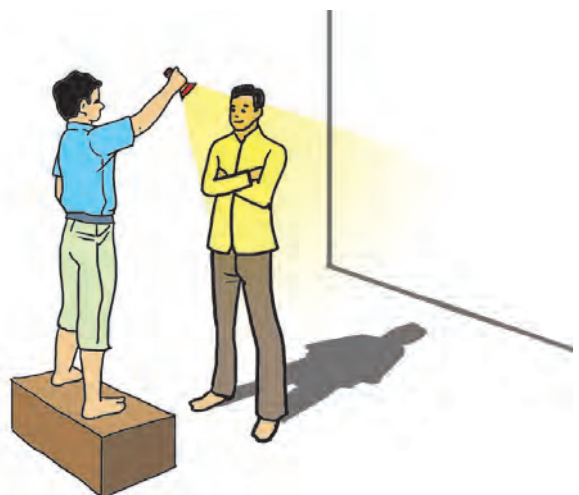


करो और देखो ।

किसी बड़े कमरे में अपने किसी सहपाठी को अपने से एक निश्चित दूरी पर खड़ा करो । टॉर्च का उपयोग करके सहपाठी की छाया कमरे की दीवार पर प्राप्त करो । अब नीचे दी गई कुछ कृतियाँ करो । छाया में होने वाले परिवर्तनों का प्रेक्षण करो और इसे लिखो ।



१. सहपाठी को दीवार के समीप जाने के लिए कहो ।
२. सहपाठी को अब अपने पास बुलाओ ।
३. अब तुम स्वयं सहपाठी से दूर जाकर वापस उसके पास आओ ।
४. टॉर्च को पहले ऊपर और बाद में नीचे ले जाओ ।
५. सहपाठी के बाएँ तथा दाएँ जाओ ।



जब किसी वस्तु में से प्रकाश आरपार नहीं जाता तभी उस वस्तु की छाया बनती है । प्रकाश के स्रोत, वस्तु और परदे के बीच की दूरी तथा दिशा पर छाया का स्वरूप निर्भर होता है ।

प्रातःकाल और सायंकाल सूर्य द्वारा बनने वाली किसी वस्तु की छाया लंबी होती है । दोपहर के समय यह बहुत छोटी होती है । सड़क पर पैदल चलते समय, यदि हम आसपास के वृक्षों की छाया का प्रेक्षण करें, तो हमें यह परिवर्तन आसानी से समझ में आ जाता है । छाया में होने वाला परिवर्तन प्रकाश के स्रोत, वस्तु और छाया किस पर बनने वाली है, उस पर निर्भर होता है ।



क्या तुम जानते हो ?

धूप घड़ी : किसी वस्तु की सूर्य के प्रकाश में बनने वाली छाया के आकार तथा दिशा की सहायता से समय दर्शाने वाले उपकरण को धूप घड़ी कहते हैं। एक लकड़ी या एक छड़ी को पृथ्वी के अक्ष के समांतर रखकर उसकी छाया दिन के भिन्न-भिन्न समयों में घड़ी के डायल पर कहाँ पड़ती है, उसे लिखकर समय का मापन किया जाता था। सबसे बड़ी धूप घड़ी जंतरमंतर(नई दिल्ली) में है।



भारतीय वैज्ञानिक सर सी. वी. रामन द्वारा प्रस्तुत किया गया प्रकाश का विकिरणसंबंधी शोध 'रामन प्रभाव' के रूप में जाना जाता है। उन्होंने २८ फरवरी १९२८ को यह शोध किया। इस शोध की स्मृति में १९८७ से २८ फरवरी का दिन 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस' के रूप में मनाया जाता है।



थोड़ा मनोरंजन !

छाया के निर्माण के आधार पर, अपने हाथों तथा पैरों की सहायता से पक्षियों तथा जानवरों की भिन्न-भिन्न आकृतियाँ बनाओ।



करो और देखो।

१. सामग्री : काँच का गिलास, पानी, बड़ा सफेद कागज।

पानी से भरे हुए गिलास को खिड़की के पास ऐसे स्थान पर रखो जहाँ सूर्य का प्रकाश पहुँचता हो। गिलास के नीचे सफेद कागज रखो। कागज पर क्या दिखता है?

प्रिज्म और टॉर्च (चोरबल्ली) की सहायता से क्या यही प्रयोग हम कमरे के अंदर भी कर सकते हैं? इससे हमें क्या जानकारी मिलती है?

२. सामग्री : साबुन का पानी, छोटा तार

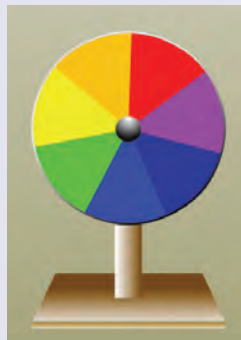
किसी छोटे पतले तार को मोड़कर एक छल्ला बनाओ। इस छल्ले को साबुन के पानी में डुबाकर, उस पर मुँह से फूँक मारो। क्या दिखा? साबुन की पतली फिल्म गुब्बारे जैसी दिखेगी और उसमें आकर्षक इंद्रधनुष के रंग दिखाई देंगे।

३. सीडी धूप में पकड़ें तो क्या दिखता है?



ऐसा हुआ

ब्रिटिश वैज्ञानिक सर आइजेक न्यूटन ने एक चक्रिका बनाई। उसके एक पृष्ठभाग पर लाल, नारंगी, पीला, हरा, आसमानी, नीला तथा बैंगनी, इन सात रंगों को केंद्र के सापेक्ष समान क्षेत्र में लगाया। इस चक्रिका को किसी स्टैंड पर लगाकर उसे तेजी से घुमाया। इस स्थिति में सात रंग न दिखकर केवल एक सफेद रंग ही दिखाई दिया। इस प्रकार उन्होंने सिद्ध किया कि सूर्य का प्रकाश सात रंगों से निर्मित है। इसे ही हम 'न्यूटन की चक्रिका' कहते हैं। प्रकाश से ही संबंधित 'द ऑप्टिक्स' नामक एक ग्रंथ भी न्यूटन द्वारा लिखा गया है।



यह हमेशा ध्यान में रखो

प्रकाश स्रोत, वस्तु तथा जिस पर छाया बनती है वह वस्तु - इन तीनों के बीच की पारस्परिक दूरी और दिशा पर छाया का आकार निर्भर होता है। रात के समय हमें जो परछाई या छाया दिखाई देती है, उससे घबराना नहीं चाहिए, क्योंकि उसके निर्माण में विज्ञान का हाथ होता है।



हमने क्या सीखा ?

- प्रकाश प्रदान करने वाले पदार्थ को प्रकाश स्रोत अथवा प्रकाश का उद्गम (प्रकाशोद्गम) कहते हैं।
- सूर्य, तारे, जुगनू (खद्योत) आदि प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत हैं। कंदील, मोमबत्ती की ज्योति, बिजली का बल्ब इत्यादि प्रकाश के कृत्रिम स्रोत हैं।
- प्रकाश का संचरण (गमन) सरल रेखा में होता है।
- किसी वस्तु को देखने के लिए, उस वस्तु के पृष्ठभाग से प्रकाश का परावर्तन होना आवश्यक है।
- प्रकाश के मार्ग में कोई अपारदर्शक वस्तु आने पर उस वस्तु की परछाई अर्थात् छाया का निर्माण होता है।
- सूर्य के सफेद (रंगहीन) प्रकाश में सात रंग होते हैं।

चारों ओर दृष्टिपात...

विज्ञान को समझते समय हमारे सामने कई प्रकार के प्रश्न खड़े हो जाते हैं। इनमें से कुछ प्रश्न सरल तो कुछ जटिल होते हैं। इनके उत्तर कहाँ मिलेंगे ? सीखते समय तुम्हारे मन में जो प्रश्न आएँ, उन्हें मन में ही न रखो। प्रश्न पर विचार करो और उत्तर खोजो। तुम्हारे चारों ओर ज्ञान का बड़ा भंडार है। उसमें डुबकी लगाओ।

क्या यह प्रश्न तुम्हारे सामने कभी आया था ?

- मोमबत्ती बुझाने के लिए होठों को विशिष्ट रूप से सिकोड़ना क्यों पड़ता है ?

मोमबत्ती बुझाने के लिए हम उस पर फूँक मारते हैं। होठों को विशिष्ट रूप से सिकोड़ने पर मुख से हवा बाहर निकलने के लिए क्षेत्रफल कम हो जाता है और हवा पर अधिक दबाव पड़ने से मोमबत्ती बुझ जाती है।



१. सही शब्द चुनकर, रिक्त स्थानों की पूर्ति करो ।

- अ. प्रकाश का प्राकृतिक स्रोत है ।
 आ. प्रकाश का कृत्रिम स्रोत है ।
 इ. प्रिज्म में से होकर प्रकाश जाने पर प्रकाश
 रंगों में विभक्त हो जाता है ।
 ई. सूचीछिद्र कैमरे में बनने वाला प्रतिबिंब
 होता है ।
 उ. प्रकाश स्रोत के मार्ग में वस्तु
 आने के कारण छाया का निर्माण होता है ।
 ऊ. प्रकाशस्रोत के मार्ग में वस्तु आने पर
 उसमें से होकर प्रकाश जाता है ।
 (विकल्प : सात, तारा, आरपार, पारदर्शी,
 अपारदर्शी, रंग, आकार, सीधा, उलटा, प्रदीप्त,
 मोमबत्ती)

२. निम्नलिखित वस्तुओं का प्रदीप्त तथा अप्रदीप्त में वर्गीकरण करो ।

वस्तु	प्रदीप्त/अप्रदीप्त
पुस्तक	
जलती हुई मोमबत्ती	
मोमी कपड़ा	
पेंसिल	
पेन	
बिजली का बल्ब	
टायर	
टॉर्च (चोरबत्ती)	

३. मेरा जोड़ीदार कौन ? लिखो ।

समूह 'अ'

समूह 'ब'

- अ. दर्पण (आइना) १. अप्रदीप्त
 आ. जुगनू २. उलटा प्रतिबिंब
 इ. सूचीछिद्र कैमरा ३. परावर्तन
 ई. चंद्रमा ४. प्रदीप्त

४. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखो ।

- अ. छाया का निर्माण होने के लिए कौन-सी बातें
 आवश्यक होती हैं ?
 आ. वस्तु कब दिखाई दे सकती है ?
 इ. छाया का क्या अर्थ है ?

उपक्रम :

- न्यूटन की चक्रिका तैयार करो ।
- दिन के समय सूर्य के प्रकाश का उपयोग करके, क्या हम बिजली की बचत कर सकते हैं ? इस संबंध में जानकारी प्राप्त करो ।
- वह पुस्तक पढ़ो, जिसमें सर सी.वी. रामन के जीवनचरित्र तथा उनके शोधों की जानकारी दी गई हो ।

