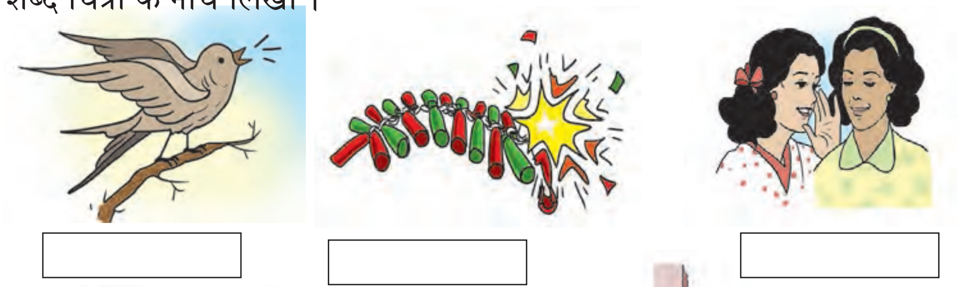
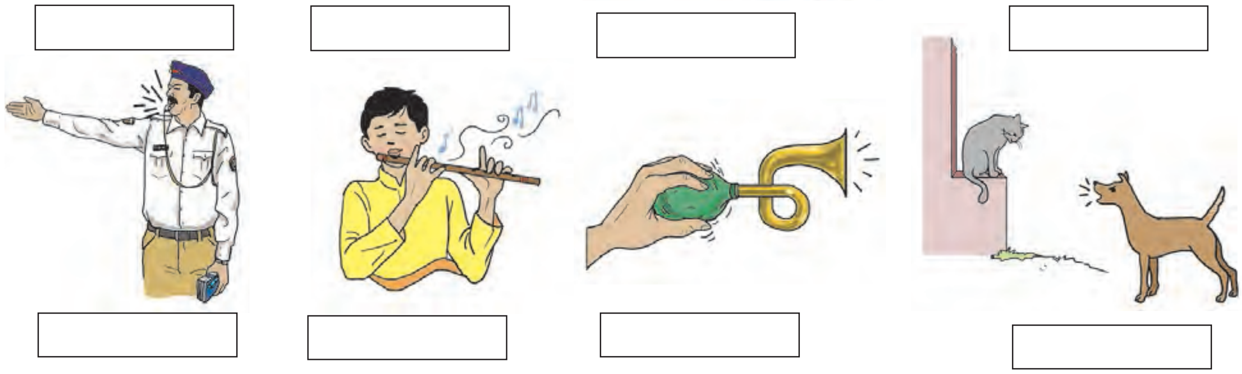
१३ ध्वनि

बताओ तो !

चित्रों में कुछ आवाजें होती हुई दिख रही हैं ।

१. क्या ऐसी आवाजें तुमने सुनी हैं ? सुनी हुई आवाजों के लिए संबंधित चौखट में ☐✓ जैसा चिह्न बनाओ । न सुनी हो, तो ☐✕ जैसा चिह्न बनाओ । इन आवाजों के लिए तुम्हारे परिसर की भाषाओं में कौन-से शब्दों का उपयोग किया जाता है, वे शब्द चित्रों के नीचे लिखो ।





१३.१ : विभिन्न आवाजों के उदाहरण

१. विद्यालय में मध्यावकाश के समय तुम्हारे कानों को कौन-कौन-सी आवाजें सुनाई पड़ती हैं ?

२. अपने वर्गकक्ष में शांत होकर आँखें बंद करके बैठने पर तुम्हें आसपास की कौन-सी आवाजें सुनाई पड़ती हैं ?

इन सभी आवाजों की सूची तैयार करके उन पर चर्चा करो। तुम्हें यह जानकारी मिलेगी कि तुम्हारे द्वारा सुनी गई इन आवाजों में पर्याप्त भिन्नता है । इन ध्वनियों का मंद-तीव्र तथा पसंद-नापसंद, इन दो विधियों से वर्गीकरण करो ।

आवाज को ही वैज्ञानिक भाषा में 'ध्वनि' कहते हैं ।

कुछ ध्वनियाँ तीव्र होने के कारण सहजता से सुनी जा सकती हैं, तो कुछ ध्वनियाँ इतनी मंद होती हैं कि हम उन्हें ध्यान देकर ही सुन सकते हैं । कुछ ध्वनियाँ हमें पसंद होती हैं, तो कुछ ध्वनियों से हमें कष्ट होता है ।

ध्वनि का निर्माण कैसे होता है?

करो और देखो ।

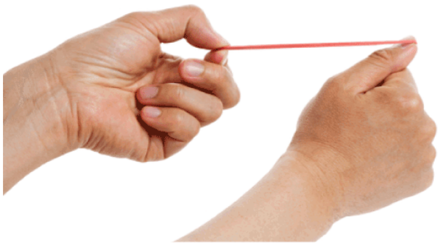
१. तुम्हारे घर के रेडियो अथवा टेपरेकॉर्डर पर जब संगीत का कार्यक्रम चल रहा हो, तब उसके स्पीकर पर अपनी हथेली रखो । तुम्हें क्या अनुभव होता है ?

कुछ समय बाद रेडियो अथवा टेपरेकॉर्डर बंद कर दो । अब तुम्हें क्या अनुभव होता है ?

१३.२ : स्पीकर

२. एक रबड़बैंड लो और चित्र में दिखाए अनुसार उसे तानकर उसका एक सिरा छोड़ दो । क्या दिखाई दिया ?

रबड़बैंड में होने वाली हलचल के अतिरिक्त तुम्हें और कौन-सी बातें दिखाई देती हैं ?



१३.३: तानित रबड़बैंड

१३.४ : तबला

३. कोई तबला लेकर उसके परदे (चर्मपट) पर थोड़ी -सी भूसी या सरसों के दानें अथवा सूखी बालू फैलाओ । अब अँगुली से परदे पर धीरे से आघात करो ।

आवाज होने तक तुम्हें क्या दिखाई देता है ? आवाज बंद होने पर क्या दिखता है ?

ऊपर दी गई कृति के प्रेक्षण द्वारा क्या ज्ञात होता है ?

थोड़ा सोचो ।

यदि कोई थाली जमीन पर गिर जाए, तो तीव्र आवाज होती है । उस आवाज को बंद करने के लिए हम क्या करते हैं ? ऐसा करने पर क्या होता है ?

ध्वनि का निर्माण करने वाली वस्तुओं, अर्थात स्पीकर के परदे, रबड़बैंड तथा तबले के परदे में एक विशिष्ट ढंग की हलचल होती है । इसका अर्थ यह है कि इन वस्तुओं में एक प्रकार की गति होती है । तीव्र गति से दोलन होना अर्थात वस्तु में कंपन होता है ।

ध्वनि उत्पन्न होने के लिए वस्तु में कंपन होना आवश्यक है । जब तक वस्तु में कंपन होता रहता है, तब तक हमें ध्वनि सुनाई देती है । कंपन बंद होते ही ध्वनि भी बंद हो जाती है ।

जिस वस्तु द्वारा ध्वनि उत्पन्न होती है, उस वस्तु को ध्वनि स्रोत कहते हैं ।

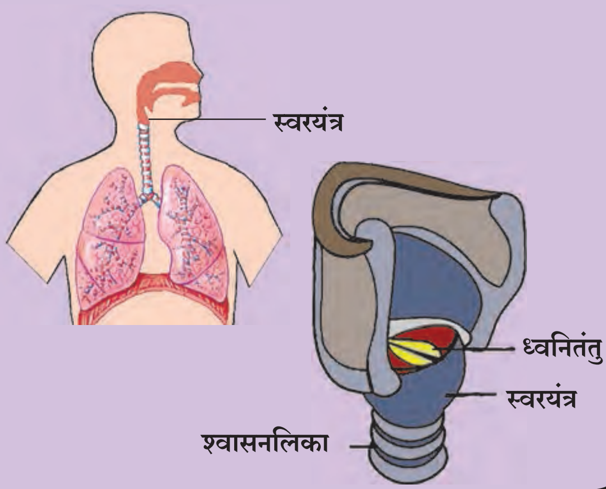
बताओ तो ।

सितार, घंटा, नल से गिरने वाला पानी, नीचे गिरकर टूटने वाली तश्तरी इत्यादि में किसके कंपन द्वारा ध्वनि उत्पन्न होती है ?

क्या तुम जानते हो ?

ध्वनिविज्ञान : ध्वनि, नाद, आवाज की निर्मिति, संचरण और इनके प्रभाव से संबंधित विज्ञान को हम 'ध्वनिविज्ञान' कहते हैं । ध्वनि की तीव्रता का मापन डेसीबेल(dB) नामक इकाई में करते हैं ।

हमारे कंठ के स्वरयंत्र में पाए जाने वाले ध्वनितंतुओं के कंपनद्वारा ध्वनि उत्पन्न होती है। स्वरयंत्र से निकलने वाली ध्वनि की श्रेणी ध्वनितंतुओं के तनाव पर निर्भर होती है ।



करो और देखो ।

पानी से भरा हुआ एक बरतन लो । उसकी कोर पर धीरे-से आघात करो ।

तुम्हें क्या दिखाई देता है ?

बरतन के पानी की सतह पर लहरें (तरंगें) क्यों बनती हैं?

१३.५ : बरतन के पानी का कंपन तथा ध्वनि का निर्माण

ध्वनि कैसे सुनाई देती है?

ध्वनि के स्रोत के चारों ओर हवा होती है । ध्वनि स्रोत में कंपन होते ही उसके संपर्कवाली हवा की परतों में भी कंपन होते हैं । ध्वनि के कंपनों की लहरें, ध्वनि स्रोत से सभी दिशाओं में फैलती जाती हैं । इन्हीं लहरों को 'ध्वनितरंग' कहते हैं । ये ध्वनि की तरंगें हमारे कानों तक पहुँचती हैं । हमारे कानों की गुहा (कर्णगुहा) में एक कोमल परदा होता है । यह कंपन उसे प्राप्त होता है । इस कंपन के कारण निर्मित संवेदना कानों के चेतातंतुओं द्वारा हमारे मस्तिष्क तक पहुँचती है और हमें ध्वनि सुनाई पड़ती है ।

आओ, करके देखें ।

ध्वनि का संचरण

१३.६ : ध्वनि संचरण

१. दो गुब्बारे लो । एक गुब्बारे में हवा और दूसरे में पानी भरो । चित्र में दिखाए अनुसार हवा भरे हुए गुब्बारे को कान पर दबाकर पकड़े रहो । अँगुलियों से गुब्बारा घिसो और आवाज सुनो।

पानी भरे हुए गुब्बारे के साथ भी यही कृति करो।

कौन-से गुब्बारे की आवाज अधिक स्पष्ट सुनाई पड़ी ?

२. किसी बड़ी मेज के एक सिरे के पास तुम खड़े होकर, उसके सामनेवाले दूसरे सिरे के पास अपने किसी साथी को खड़ा करो । साथी से मेज पर धीरे-से आघात करने के लिए कहो । तुम्हें आघात की हल्की-सी आवाज सुनाई देगी । अब तुम अपना कान मेज की कोर के पास रखो और अपने साथी से पहले जैसा ही आघात (टकोर) पुनः करने के लिए कहो । इस बार तुम्हें क्या ज्ञात हुआ ?

हवा, पानी अथवा किसी ठोस में से होकर, ध्वनि तरंगों के रूप में संचरित होकर हमारे कानों तक पहुँचती है। परंतु हवा की तुलना में किसी द्रव में से ध्वनि की तरंगों का संचरण अधिक स्पष्ट होता है और ठोस में वह सबसे अधिक स्पष्ट सुनाई देती है । ऐसा क्यों होता है ?

विभिन्न माध्यमों में से ध्वनि की तरंगों का संचरण अलग-अलग वेग से होता है । ध्वनि का संचरण गैस की अपेक्षा द्रव में और द्रव की अपेक्षा ठोस में अधिक वेग से होता है ।

नवीन शब्द सीखो ।

ध्वनि संचरण

किसी ध्वनि स्रोत से ध्वनि की तरंगों के सभी ओर फैलने को 'ध्वनि संचरण' कहते हैं।

ध्वनि संचरण के माध्यम

ध्वनि स्रोत के चारों ओर उपस्थित जिस पदार्थ में से होकर ध्वनि तरंगें फैलती हैं, उसे '**ध्वनि संचरण का माध्यम**' कहते हैं ।

थोड़ा सोचो ।

किसी निर्वात (वायुरहित) बरतन के अंदर टाँगी गई कोई घंटी बज रही है । क्या तुम्हें उस घंटी की आवाज सुनाई पड़ेगी ?

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

१. चित्र १३.७ में दिखाई गई कौन-सी आवाज कानों को प्रिय लगती है ?

२. कौन-सी आवाजों द्वारा लोगों को कष्ट होता है ?

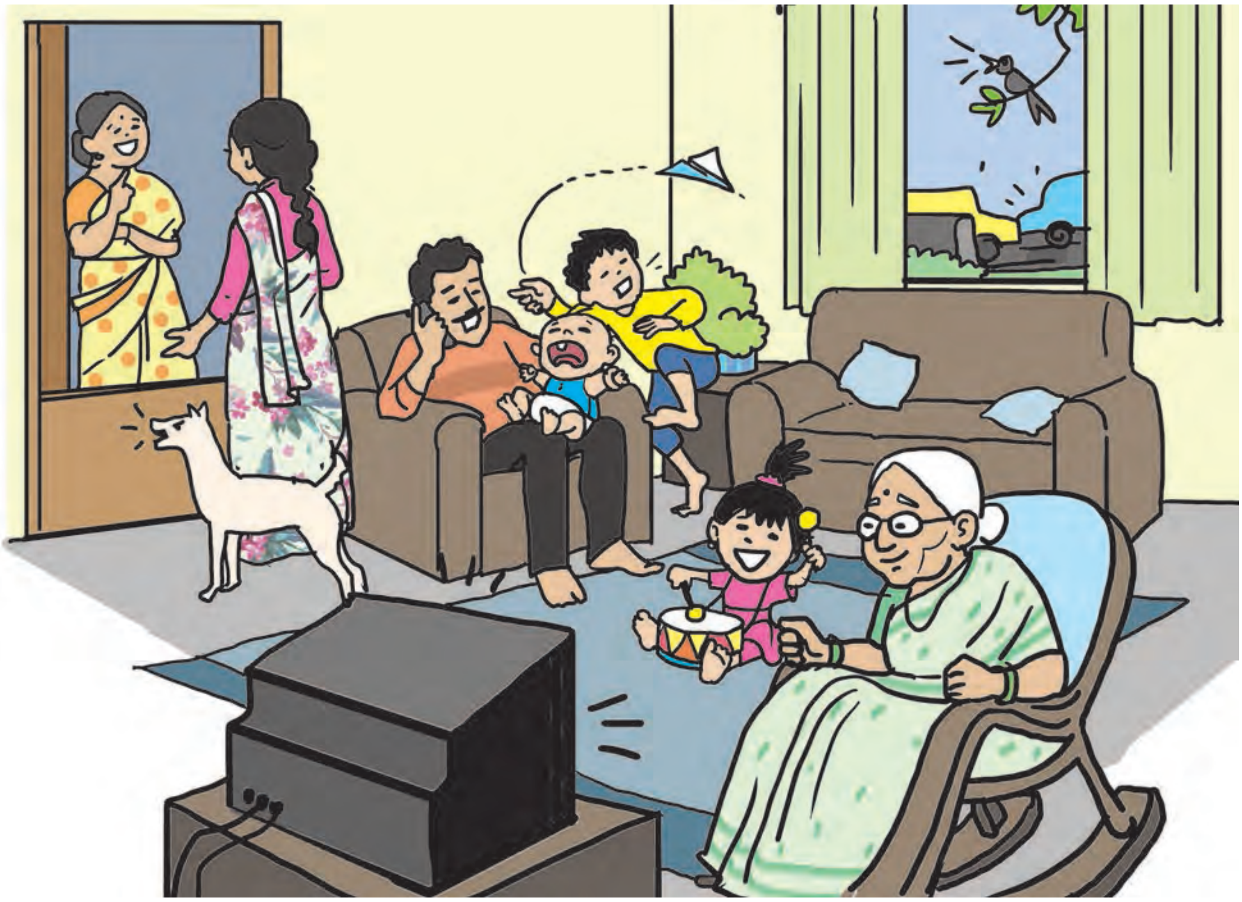
शोर और ध्वनि प्रदूषण

तेज आवाज हमें कर्कश लगती है । ऐसी आवाज से शोर का निर्माण होता है ।

नवीन शब्द सीखो ।

निर्वात : पूर्णत: रिक्त ऐसा स्थान जहाँ हवा रंचमात्र भी न हो ।

१३.७ : विभिन्न आवाजें



१३.८ : घर के विभिन्न अवसर

१. ऊपर दिए गए चित्र की विभिन्न आवाजों की सूची तैयार करो ।

२. ऐसे परिवेश में रोगी को कैसा लगता है ?

३. ऐसे परिवेश में क्या तुम अध्ययन कर सकोगे ?

पृष्ठ ९४ के चित्र के दोनों अवसरों में दिखाई देने वाली परिस्थितियाँ हमारे आसपास होती हैं । इनमें से कुछ आवाजें अच्छी लगती हैं, तो कुछ आवाजें सुनने में कष्टप्रद होती हैं । अत्यंत तीव्र तथा निरंतर होने वाली आवाज या शोर के कारण वहाँ के लोगों पर कई बुरे प्रभाव पड़ते हैं । कानों की श्रवणक्षमता कम होने से बहरापन हो सकता है । मानसिक थकान तथा स्वभाव में चिड़चिड़ापन उत्पन्न होता है । शांति का अभाव होता है । अच्छी तरह ध्यान देकर काम नहीं किया जा सकता । चारों ओर होने वाले निरंतर शोर के कारण होने वाले बुरे प्रभाव को हम 'ध्वनि प्रदूषण' कहते हैं ।

ध्वनि प्रदूषण का अर्थ है, सुनने में कष्टदायक ध्वनि ।

ध्वनि प्रदूषण से बचने के उपाय

१. वाहनों के हॉर्न यथासंभव न बजाएँ ।
२. घर में टीवी तथा रेडियो की आवाजें नियंत्रित रखें ।
३. वाहनों के अनावश्यक आवाजें कम करने के लिए उनकी नियमित देखभाल करें ।
४. कारखाने, हवाई अड्डे, रेलवे स्टेशन तथा बस अड्डे आदि मानव बस्तियों से उपयुक्त दूरी पर बनाए जाएँ ।

यह सदैव ध्यान में रखो

संभव है कि कुछ आवाजों द्वारा हमें आनंद प्राप्त होता हो, परंतु वही आवाजें अन्य लोगों के लिए कष्टकारक हो सकती हैं ।

सुनो –सुनो, यह तुम्हारे लिए कुतुहल है !

जमीन के अंदर केंचुओं की हलचल से उत्पन्न ध्वनि-तरंगों के माध्यम से उत्पन्न ध्वनि को रॉबिन तथा वुडचॉट नामक पक्षी पहचानकर उनको अपना भक्ष्य बनाते हैं । इनकी श्रवणेंद्रियाँ अत्यंत संवेदी होती हैं।

इसी प्रकार टिड्डियों की कुछ प्रजातियाँ हवा में उड़ते समय अपने पैरों को परस्पर घिसकर आवाज उत्पन्न करती हैं । मधुमक्खियों तथा मच्छरों के पंखों के फड़फड़ाने से आवाज उत्पन्न होती है । क्या तुमने ऐसी आवाजें सुनी हैं ?

हमने क्या सीखा ?

- ध्वनि उत्पन्न होने के लिए कंपन होना आवश्यक है ।
- ध्वनि के संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है ।
- ठोस, द्रव अथवा गैस इन तीनों माध्यमों में से ध्वनि का संचरण होता है ।
- अप्रिय लगने वाली, अनियमित, अनियंत्रित और कर्कश आवाज को शोर कहते हैं ।
- निरंतर उत्पन्न होने वाले शोर से ध्वनि प्रदूषण होता है, जिसका हमारे स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है ।
- परिवहन और औद्योगिक क्षेत्रों में सर्वाधिक ध्वनि प्रदूषण होता है ।
- ध्वनि प्रदूषण एक सामाजिक समस्या है ।
- जहाँ तक संभव हो, ध्वनि प्रदूषण रोकने के लिए सभी लोगों को प्रयास करना चाहिए ।
- अस्पतालों तथा विद्यालयों जैसे स्थानों पर भोंपू बजाना वर्जित होता है । सभी लोगों को इस नियम का पालन करना चाहिए ।

स्वाध्याय

१. रिक्त स्थानों में सही शब्द लिखो ।

अ. .... में ध्वनि का संचरण नहीं होता ।

आ. ध्वनि प्रदूषण एक .... है ।

इ. कानों को अप्रिय लगने वाली आवाज को .... कहते हैं ।

ई. शोर का .... पर बुरा प्रभाव पड़ता है ।

२. तब तुम क्या करोगे ?

अ. मोटर साइकिल का सायलेंसर खराब हो गया हो ।

आ. अपने परिसर के किसी कारखाने से तीव्र आवाज आ रही हो ।

३. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

अ. कंपन का क्या अर्थ है ?

आ. ठोसों में ध्वनि का संचरण कैसे होता है, इसे एक व्यावहारिक उदाहरण द्‌वारा स्पष्ट करो ।

इ. ध्वनि प्रदूषण का क्या अर्थ है ?

ई. ध्वनि प्रदूषण रोकने के लिए तुम कौन-से उपाय करोगे ?

४. नीचे दी गई तालिका पूर्ण करो ।

ध्वनि का स्वरूप	कष्टकारक	कष्टकारक नहीं
बोलना		
फुसफुसाहट		
विमान की आवाज		
वाहनों के भोंपू की आवाज		
रेलगाड़ी के इंजन की आवाज		
पत्तियों की सरसराहट		
घोड़े का हिनहिनाना		
घड़ी की टिक्‌टिक्‌ आवाज		

उपक्रम :

- अपने घर के आसपास के परिसर में सुनाई देने वाली कर्कश या तीव्र आवाजों की सूची तैयार करो और लिखो कि इनमें से कौन-कौन-सी आवाजों से ध्वनि प्रदूषण होता है।
- ध्वनिवर्जित स्थान के रूप में घोषित किए गए विभिन्न स्थानों की जानकारी प्राप्त करो और अपने वर्गकक्ष में उन पर चर्चा करो ।

१४ प्रकाश और छाया का निर्माण

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?

१४.१ : प्रकाश किससे मिलता है?

जो वस्तुएँ अथवा पदार्थ प्रकाश बाहर निकालते हैं, अर्थात 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 ।

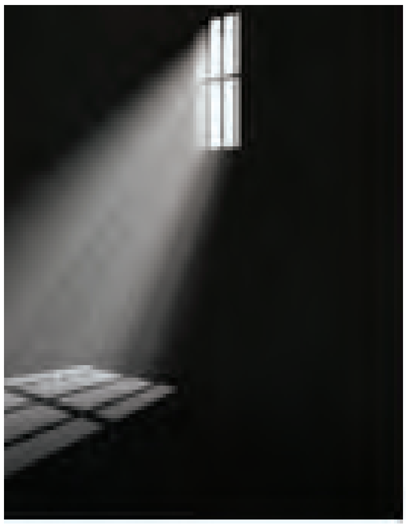
सूर्य, प्रकाश का मुख्य प्राकृतिक स्रोत है । रात में आकाश में दिखने वाले अन्य तारे तथा जुगनू, अँगलर फिश, मधुभूछत्र भी प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत हैं ।

थोड़ा सोचो ।

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

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 ।



१४.२ : खिड़की से अंदर आया हुआ प्रकाश

आओ, करके देखें ।

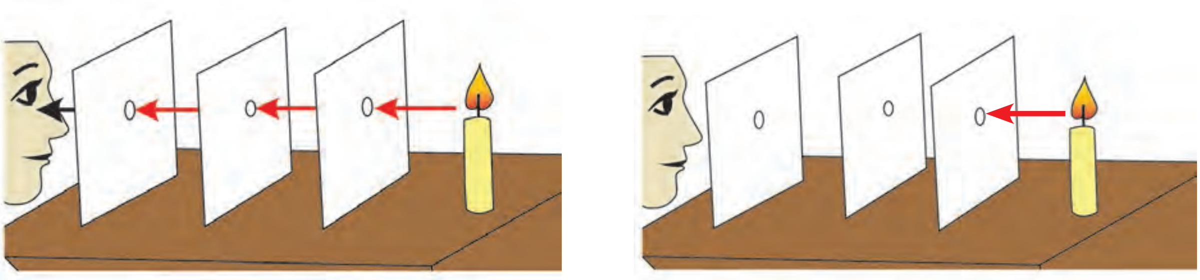
तीन गत्ते लो । मोटी सूई अथवा सूजे (टिकुरी) द्‌वारा तीनों के मध्य भाग में छोटे छिद्र बनाओ । आकृति में दिखाए अनुसार इन गत्तों को उपयुक्त दूरी पर इस प्रकार सीधा खड़ा करो कि इनमें बनाए गए छिद्र एक ही क्षैतिज रेखा में हों । गत्तों की एक ओर एक जलती हुई मोमबत्ती इस प्रकार रखो कि उसकी ज्योति गत्तों के छिद्रों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

कृति १

मोमबत्ती की ज्योति देखो ।

कृति २

अब कोई एक गत्ता थोड़ा हटा दो ।



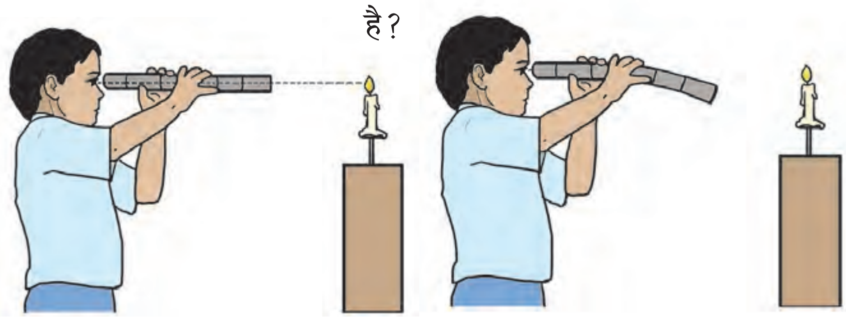
ज्योति क्यों दिखती है ?

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 ।

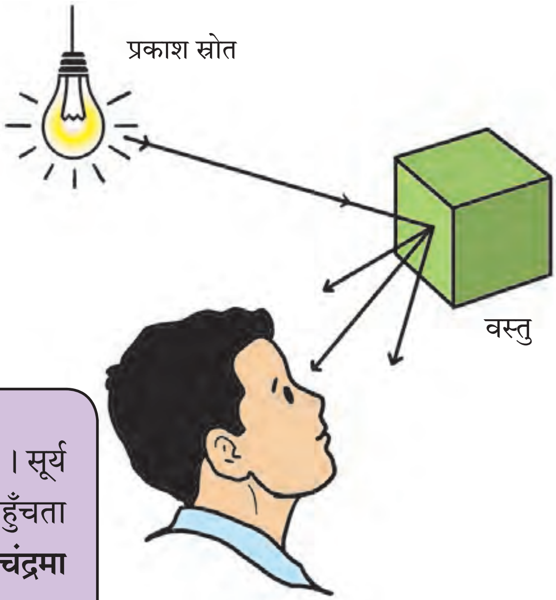
कौन-सी कृति में मोमबत्ती की ज्योति स्पष्ट दिखेगी ? क्यों ?

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 ।

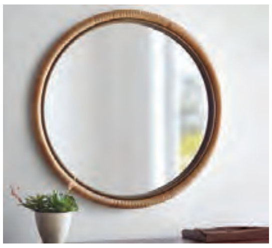


१४.५ : वस्तु कैसे दिखती है ?

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 ।

बताओ तो !



१. कौन-सी वस्तुओं में हमें प्रतिबिंब दिखता है?

२. 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 पुन: 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 ।

१४.६ : प्रतिबिंब

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 ।

करो और देखो ।

समतल दर्पण से बनने वाला प्रतिबिंब

समतल दर्पण के सामने खड़ा होकर उसमें अपना प्रतिबिंब देखो ।

१. अपना दायाँ हाथ ऊपर ले जाओ । दर्पण के प्रतिबिंब का कौन-सा हाथ ऊपर होता हुआ दिखेगा?

२. यदि तुम दर्पण से अपनी दूरी कम-अधिक करो, तो प्रतिबिंब में कैसा अंतर पड़ता है?

३. तुम्हारी ऊँचाई और दर्पण द्वारा निर्मित प्रतिबिंब की ऊँचाई में क्या कोई अंतर दिखता है?

१४.७ : समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब

- 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 ।

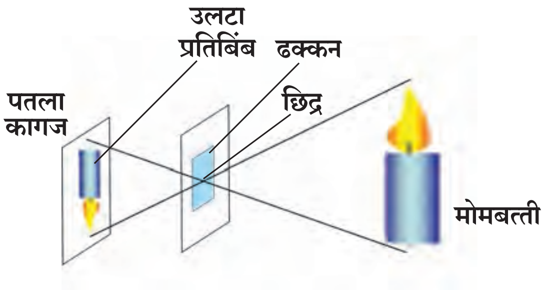
१. प्रकाश के परावर्तन द्वारा अँधेरे कमरे को प्रकाशमय करो ।

२. टीवी के पीछे से रिमोट कंट्रोल का उपयोग करके टीवी चालू करने का प्रयास करो ।

आओ, करके देखें ।

सूचीछिद्र कैमरा

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 !

१. नीचे चित्र की खिड़कियों में से बाहर देखने पर किस प्रकार का अंतर दिखाई देता है ? किसके कारण ?
२. 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 ।

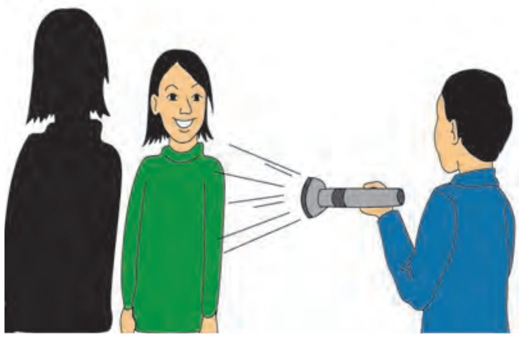
१४.९ : खिड़कियाँ

- 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 ।

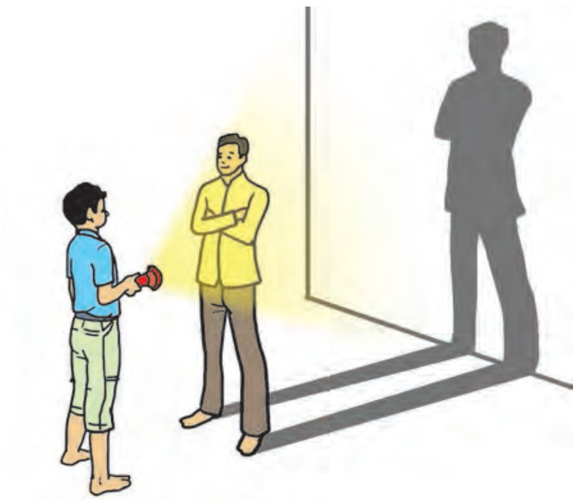
तुलना करो ।

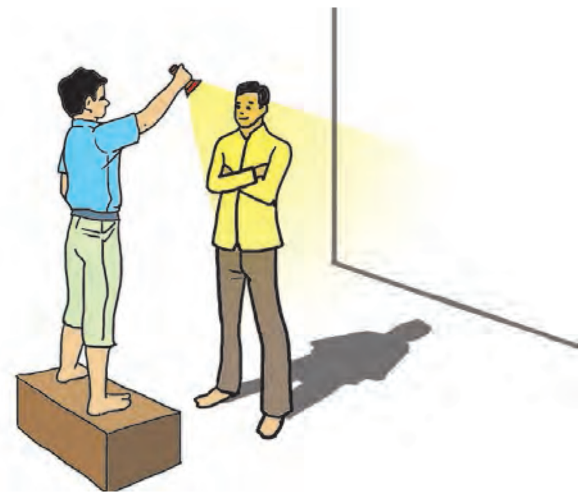
अपने आसपास की किसी वस्तु और उसकी निर्मित होने वाली छाया की तुलना करो ।

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 ।

प्रात:काल 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 की दूरी 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 (चोरबत्ती) 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 'आप्टिक्स' 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 अर्थात 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 ।

स्वाध्याय

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 ।

१५ चुंबक द्वारा मनोरंजन

बताओ तो !

१. पिन होल्डर को उलटा करके पकड़ने पर उसमें रखी हुई पिनें नीचे नहीं गिरतीं । ऐसा क्यों होता है ?

२. प्रशीतक का दरवाजा बंद करते समय एक विशिष्ट दूरी से वह अपने आप बंद हो जाता है और फिर वह बिना खींचे नहीं खुलता । ऐसा क्यों होता है ?

इन साधनों में चुंबक का उपयोग करते हैं । पिन होल्डर के ढक्कन और प्रशीतक के दरवाजे में चुंबक लगे होते हैं । लोहे की वस्तुएँ चुंबक से चिपकती हैं ।

१५.१ : पिन होल्डर तथा प्रशीतक

चुंबक का अर्थ क्या है ?

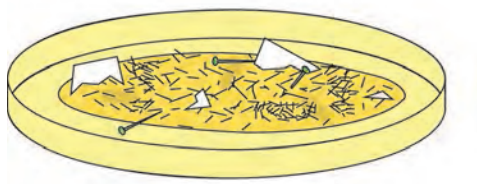
लोहे, निकेल तथा कोबाल्ट इत्यादि से बनी हुई वस्तुएँ जिस पदार्थ की ओर आकर्षित होती हैं; उस पदार्थ को 'चुंबक' कहते हैं । पदार्थ के इस गुणधर्म को 'चुंबकत्व' कहते हैं ।

१५.२ : चुंबक

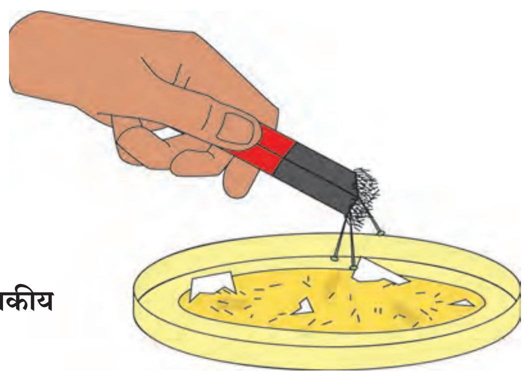
आओ, करके देखें ।

१. अपने उपयोग की विभिन्न वस्तुओं के पास प्रयोगशाला में उपयोगी एक चुंबक लाओ । उनमें से कौन – सी वस्तुएँ चुंबक से चिपकती हैं ? वे वस्तुएँ किस पदार्थ से निर्मित हैं ? इसे ज्ञात करो और इन वस्तुओं का 'चुंबक से चिपकने वाली' तथा 'चुंबक से न चिपकने वाली' जैसे दो समूहों में वर्गीकरण करो ।

२. बालू, कागज के टुकड़े, लकड़ी के बुरादे, पिन और लोहे के बुरादे जैसी वस्तुओं को एक बड़ी तश्तरी में लेकर मिश्रित करो । अब इस मिश्रण के ऊपर एक चुंबक फिराओ ।



तुम क्या देखते हो ?

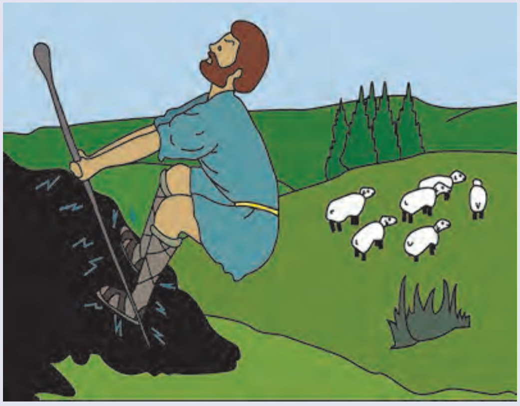


१५.३ : उपयोग के चुंबकीय पदार्थ पहचानना

चुंबक की ओर खिंचने वाले पदार्थों को **'चुंबकीय पदार्थ'** कहते हैं । जो पदार्थ चुंबक की ओर नहीं खिंचते उन्हें **'अचुंबकीय पदार्थ'** कहते हैं । लोहा, कोबाल्ट तथा निकेल जैसी धातुएँ चुंबकीय पदार्थ हैं ।

ऐसा हुआ

चुंबक की खोज के संबंध में एक दंतकथा प्रचलित है । यूनान (ग्रीस) देश में 'मैग्नेस' नामवाला एक गड़ेरिया था । भेड़ों को चराते समय एक दिन वह किसी बड़े पत्थर (चट्टान) पर बैठ गया । वापस जाने के समय वह उस चट्टान पर से उठा, तो वह आश्चर्य में पड़ गया । उसकी लाठी और जूते चट्टान से चिपक गए थे । चट्टान से अलग होने के लिए उसे अत्यधिक बल लगाना पड़ा ।



१५.४ : चुंबक का इतिहास

उसके ध्यान में आया कि लाठी के एक सिरे पर लगी लोहे की पट्टी और बूटों में लोहे की कीलें होने के कारण ही ऐसा हो रहा है । परंतु अन्य चट्टानों से उसके जूते तथा लाठी नहीं चिपकी । बाद में उसने वह चट्टान सबको दिखाई ।

यह खोज करने वाले गड़ेरिए के नाम के आधार पर उस चट्टान का नाम 'मैग्नेटाइट' पड़ गया । मैग्नेटाइट एक प्राकृतिक चुंबक है । यह खोज यूनान के मैग्नेशिया क्षेत्र में होने के कारण भी 'मैग्नेटाइट' नाम पड़ा होगा ।

जानकारी प्राप्त करो । दिक्‌सूची यंत्र का उपयोग कैसे करते हैं ?

मैग्नेटाइट नामक चट्टान का कोई टुकड़ा स्वतंत्र रूप से टाँगने पर वह सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर होता है । यह प्राचीन काल में ही यूरोप तथा चीन के लोगों के ध्यान में आ चुका था । इस पत्थर का उपयोग अपरिचित या अनजान क्षेत्रों की यात्रा में दिशा ज्ञात करने के लिए होने लगा । इस पत्थर को **'लोडस्टोन'** भी कहते हैं । इसी से आगे चलकर दिक्‌सूची यंत्र का निर्माण हुआ ।

चुंबकों के आकारों में विविधता होती है । यह उपयोग के अनुसार बनाया जाता है । वर्तमान समय में बहुत से यंत्रों तथा साधनों में चुंबक का उपयोग किया जाता है । उन्हें 'मानवनिर्मित (कृत्रिम) चुंबक' कहते हैं । अब इसकी जानकारी प्राप्त करो कि नीचे के चित्रों में दिखाई देने वाले चुंबकों का उपयोग किन वस्तुओं में होता है ।

दैनिक जीवन में हम दंड चुंबक, चकती चुंबक, नालचुंबक, वृत्ताकार चुंबक, बेलनाकार चुंबक तथा छोटे आकार के बटन की तरह दिखने वाले चुंबकों का उपयोग करते हैं।

१५.५ : विभिन्न प्रकार के मानवनिर्मित चुंबक

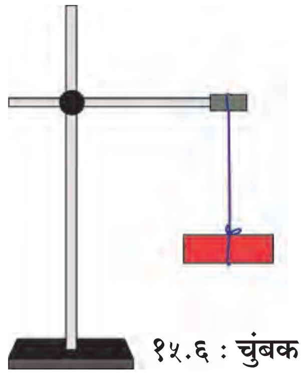
चुंबकत्व

जब चुंबक किसी वस्तु को आकर्षित करता है, तब चुंबकीय बल द्‌वारा उस वस्तु का विस्थापन होता है । कारखानों, बंदरगाहों तथा बड़े-बड़े कचरा केंद्रों पर भारी वस्तुओं को उठाना या हिलाना-डुलाना पड़ता है । उसके लिए क्रेनों में चुंबक का उपयोग किया जाता है । चुंबकीय बल द्‌वारा कार्य होता है । इस आधार पर हमें ज्ञात होता है कि चुंबकत्व भी एक प्रकार की ऊर्जा है ।

चुंबक की विशेषताएँ

आओ, करके देखें ।

१. अपने वर्गकक्ष अथवा प्रयोगशाला में कोई एक दिशा निश्चित करो । अब एक दंड चुंबक लेकर उसके बीच में एक धागा बाँधकर किसी स्टैंड के सहारे हवा में स्वतंत्र रूप से लटकाओ । चुंबक कौन-सी दिशा में स्थिर होता है ? उसे नोट करो । अब चुंबक को फिर से थोड़ा घुमा दो। जब वह पुनः स्थिर हो जाए, तो उसकी दिशा नोट करो। ऐसा कई बार करो ।



१५.६ : चुंबक की दिशा

इससे क्या समझ में आया ?

चुंबक का जो सिरा उत्तर दिशा में स्थिर होता है, उसे '**उत्तरी ध्रुव**' और जो सिरा दक्षिण दिशा की ओर होता है उसे '**दक्षिणी ध्रुव**' कहते हैं। उत्तरी ध्रुव को 'N' तथा दक्षिणी ध्रुव को 'S' अक्षर द्‌वारा दर्शाते हैं।

चुंबक सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर होता है ।

२. एक कागज़ पर लोहे का बुरादा लो । उसके ऊपर एक दंड चुंबक फिराओ । चुंबक को बीचोबीच पकड़कर उठाओ ।

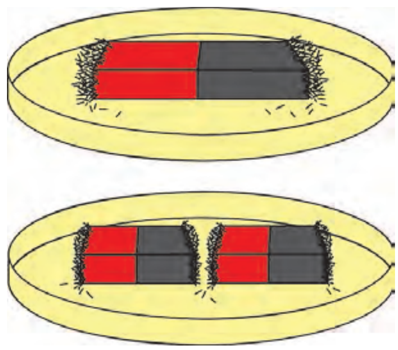
१५.७ : चुंबक का चुंबकीय बल

इससे क्या जानकारी मिलती है ?

चुंबक के किस भाग पर लोहे का बुरादा अधिक मात्रा में चिपका है ? किस भाग पर कम मात्रा में चिपका है ?

इससे क्या निष्कर्ष निकलता है ?

चुंबक का चुंबकीय बल उसके दोनों सिरे की ओर अर्थात ध्रुवों पर केंद्रित होता है ।



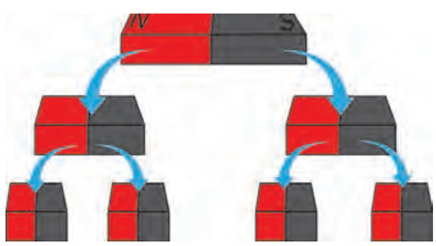
१५.८ : चुंबक के ध्रुवों की विशेषता

३. एक ऐसा पतला दंड चुंबक लो जिसे कैंची या चाकू से काटा जा सके । कागज पर लोहे का बुरादा फैलाकर उस पर वही चुंबक रखो। दोनों सिरों पर अधिक मात्रा में लोहे का बुरादा चिपका हुआ दिखेगा ।

अब आकृति में दिखाए अनुसार इस चुंबक के दो समान टुकड़े बनाओ और इन्हें भी लोहे के बुरादे पर रखो । प्रत्येक टुकड़े को उठाकर देखो ।

तुम क्या देखते हो ?

एक चुंबक के दो भाग करने पर दो स्वतंत्र चुंबक तैयार होते हैं । अर्थात चुंबक के दोनो ध्रुवों को एक-दूसरे से अलग नहीं किया जा सकता ।

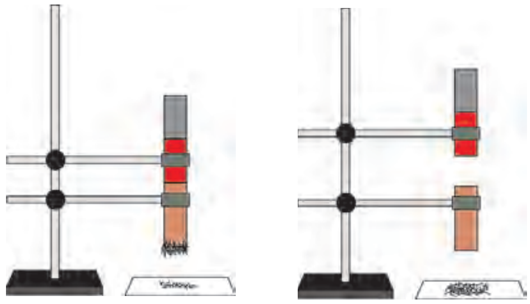


१५.९ : चुंबक द्‌वारा चुंबक का निर्माण

४. आकृति में दिखाए अनुसार किसी स्टैंड से एक शक्तिशाली दंड चुंबक लटकाओ । चुंबक के नीचे कुछ दूरी पर लोहे की एक पट्टी लटकाओ और इसी पट्टी के समीप लोहे का बुरादा ले जाओ । तुम क्या देखते हो ?

कुछ समय बाद चुंबक हटा दो । अब तुम क्या देखते हो ?

चुंबक पास रखने पर लोहे का बुरादा लोहे की पट्टी से चिपकता है परंतु चुंबक हटा लेने पर लोहे की पट्टी से चिपका बुरादा नीचे गिर जाता है, अर्थात पट्टी का चुंबकत्व समाप्त हो जाता है ।



१५.१० : प्रेरित चुंबकत्व

चुंबक के समीप कोई चुंबकीय पदार्थ लाने पर उस पदार्थ में भी चुंबकत्व उत्पन्न हो जाता है । इस प्रकार के चुंबकत्व को 'प्रेरित चुंबकत्व' कहते हैं ।

५. आकृति में दिखाए अनुसार किसी स्टैंड से एक दंड चुंबक लटकाकर उसे स्थिर होने दो । एक अन्य दंड चुंबक लो और उसे लटकाए गए चुंबक के पास ले जाओ । क्या होता है, इसे ध्यान से देखो । चुंबक के सिरों को अदल-बदल कर यही कृति बार-बार करके देखो । क्या दिखता है ?

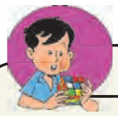
१५.११ : चुंबकों में आकर्षण-प्रतिकर्षण

चुंबक के सजातीय ध्रुवों में प्रतिकर्षण और विजातीय ध्रुवों में आकर्षण होता है ।

६. एक सूई या कील लो । उसे मेज पर स्थिर रखो । आकृति में दिखाए अनुसार उस पर किसी चुंबक द्वारा एक सिरे से दूसरे सिरे तक घिसो । चुंबक उठा लो । पुनः उसी प्रकार घिसो । यह क्रिया ७-८ बार करो । अब उस सूई या कील के पास लोहे की पिनें लाओ । तुम क्या देखते हो ?

इस प्रकार घिसकर किसी चुंबकीय वस्तु में चुंबकत्व उत्पन्न किया जा सकता है । इस प्रकार निर्मित चुंबकत्व को **'अस्थायी चुंबकत्व'** कहते हैं; क्योंकि यह केवल थोड़े समय तक ही टिकता है ।

१५.१२ : कृत्रिम चुंबक

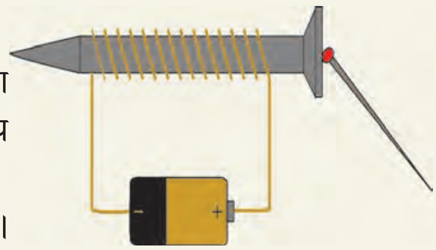


थोड़ा मनोरंजन !

विद्युत चुंबक तैयार करो ।

सामग्री - लगभग १० सेमी लंबाईवाली लोहे की कील, ताँबे का लगभग १ मीटर लंबा तार, एक बैटरी, पिनें अथवा कोई अन्य चुंबकीय वस्तु ।

आकृति में दिखाए अनुसार लोहे की कील पर ताँबे का तार लपेटो। तार का प्रत्येक स्वतंत्र सिरा बैटरी के अग्रों से जोड़ो । अब लोहे की इस कील के पास कोई चुंबकीय वस्तु जैसे पिनें लाओ । क्या होता है ?



१५.१३ : विद्युत चुंबक

इस कृति द्वारा यह ज्ञात होता है कि पिनें अर्थात चुंबकीय वस्तु कील से चिपकती है । अब विद्युत प्रवाह बंद करने पर क्या होता है? देखो । कील से चिपकी हुई पिनें नीचे गिर जाती हैं । ऐसा क्यों होता है? विद्युत प्रवाह के कारण कील में चुंबकत्व उत्पन्न होता है और उसे बंद करने पर चुंबकत्व समाप्त हो जाता है । इस प्रकार निर्मित चुंबक को **विद्युत चुंबक** कहते हैं । विद्युत चुंबकत्व अस्थायी होता है ।

१५.१४ : विद्युत चुंबक के उपयोग

दैनिक जीवन में विद्युत चुंबकों का अनेक स्थानों पर उपयोग किया जाता है ।

इसके विपरीत पिन होल्डर या प्रशीतक के दरवाजे में लगा चुंबक स्थायी चुंबक होता है । निकेल, कोबाल्ट तथा लोहे जैसी धातुओं को किसी अन्य धातु के साथ मिश्रित करके स्थायी चुंबक बनाए जाते हैं । उदाहरणार्थ, आल्निको नामक मिश्रधातु को अल्युमीनियम, निकेल तथा कोबाल्ट के मिश्रण से तैयार करते हैं ।

दरवाजे पर लगी घंटी, क्रेन आदि उपकरणों में विद्युत चुंबकत्व का उपयोग होता है ।

ऐसा हुआ

मायकेल फैराडे नामक ब्रिटिश वैज्ञानिक ने चुंबक की सहायता से विद्युतधारा के निर्माण की विधि को विकसित किया ।

गरीब परिवार में जन्म होने के कारण मायकेल फैराडे को एक पुस्तक विक्रेता की दुकान पर काम करना पड़ा । उस दुकान में विज्ञान की बहुत-सी पुस्तकें थीं । उनके अध्ययन द्वारा विज्ञान के प्रति उनकी रुचि बढ़ती गई । आगे चलकर लंदन के रॉयल इन्स्टिट्यूट में उन्होंने यह शोध किया । फैराडे के शोधकार्य द्वारा ही हमारे दैनिक जीवन के अनेक साधनों में विद्युत और विद्युत चुंबक का उपयोग करना संभव हो सका है ।

विज्ञान का चमत्कार !

१५.१५ : मैगलेव रेलगाड़ी

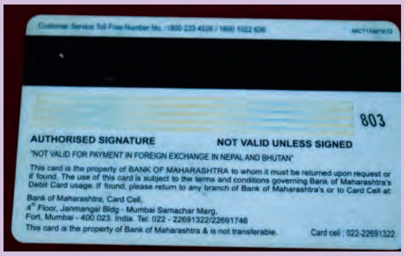
मैगलेव रेलगाड़ी में विद्युत चुंबकत्व और चुंबक के प्रतिकर्षण गुणधर्मों का उपयोग किया जाता है । चुंबकों के प्रतिकर्षण के कारण रेलगाड़ी और पटरियों के मध्य घर्षण बल न होने से वह पटरियों पर अत्यधिक वेग से सरकती जाती है । उसके दोनों ओर लगाए गए चुंबक उसे आगे जाने में सहायता करते हैं।

मैगलेव रेलगाड़ी कैसे चलती है? इसे देखने के लिए www.youtube.com पर Maglev train लिखकर क्लिक करो ।

क्या तुम जानते हो ?

ATM कार्ड और क्रेडिट कार्ड इत्यादि में चुंबकीय पदार्थ की एक पट्टिका होती है । उसमें कार्ड धारक से संबंधित आवश्यक जानकारी संचित होती है ।

संगणक की हार्ड डिस्क, ऑडियो टेप, वीडियो टेप इत्यादि में भी चुंबकीय पदार्थों का उपयोग जानकारी (Data) एकत्र करने के लिए किया जाता है ।



चुंबकत्व कैसे नष्ट होता है?

चुंबक को गरम करने, पटकने, मोड़ने या उसके टुकड़े बनाने से उसका चुंबकत्व नष्ट होता है । इसलिए उसे व्यवस्थित रूप में रखना आवश्यक है । जिस बॉक्स में दंड चुंबक रखे गए हों, उनके ध्रुवों को विपरीत दिशा में रखकर, सिरों के मध्य मृदु लोहे की पट्टी रखते हैं । गिरने-पड़ने, तापमान बढ़ने तथा अयोग्य उपयोग जैसे कारणों से भी चुंबक का चुंबकत्व नष्ट होने की संभावना रहती है। मृदु अथवा शुद्ध लोहे की पट्टी चुंबक की सुरक्षा करती है, इसलिए इस पट्टी को **'चुंबकरक्षक'** कहते हैं ।

१५.१६ : चुंबकत्व रक्षण

यह सदैव ध्यान में रखो

विज्ञान द्वारा किए गए विभिन्न आविष्कार और प्राप्त होने वाले ज्ञान और विभिन्न साधन मनुष्य की प्रगति के लिए बहुत उपयोगी हैं । उनका अच्छे कार्य के लिए ही उपयोग करना चाहिए ।

विद्युत और अन्य महत्वपूर्ण घटकों से संबंधित कार्य करते समय हमें उपयुक्त सावधानी रखना आवश्यक है । ऐसे अवसरों पर अपने से वरिष्ठ व्यक्तियों का मार्गदर्शन अवश्य लेना चाहिए ।

हमने क्या सीखा?

- लोह, निकेल तथा कोबाल्ट चुंबकीय धातुएँ हैं।
- दक्षिणोत्तर दिशा में ही सदैव स्थिर होना, ध्रुवों पर सर्वाधिक चुंबकत्व होना, ये चुंबक की कुछ विशेषताएँ हैं ।
- चुंबक का ध्रुव, चुंबक से अलग नहीं किया जा सकता ।
- विद्युत चुंबकत्व हमारे दैनिक जीवन में उपयोग में लाई जाने वाली ऊर्जा है ।

चारों ओर दृष्टिपात.....

वैज्ञानिकों ने ऐसे अनेक शोध किए हैं, जिन पर हमारा जीवन निर्भर होता है । क्या मैं भी वैज्ञानिक बन सकता हूँ? इसके लिए मैं क्या करूँ?

वैज्ञानिकों की शोधसंबंधी कथाएँ / कहानियाँ पढ़ो । उनके अनुसार कुछ कृतियाँ करके देखो । कृति करते समय अलग मार्ग चुनो, देखो क्या अनुभव होता है ?

स्वाध्याय

१. कैसे करोगे ?

अ. यह निर्धारित करना है कि दिया गया पदार्थ चुंबकीय है या अचुंबकीय ।

आ. प्रत्येक चुंबक का एक निश्चित चुंबकीय क्षेत्र होता है, इसे समझाना है ।

इ. चुंबक के उत्तरी ध्रुव का पता लगाना है ।

२. कौन-से चुंबक का उपयोग करोगे ?

अ. कचरे में से लोहेवाली वस्तुएँ अलग करनी हैं।

आ. तुम जंगल में रास्ता भूल गए हो ।

इ. खिड़की के पल्ले पवन द्वारा सतत बंद हो रहे हैं तथा खुल रहे हैं ।

३. कोष्ठक में से सही शब्द या संख्या चुनकर प्रत्येक कथन पूर्ण करो ।

अ. किसी दंड चुंबक के बीचोबीच धागा बाँधकर उसे स्टैंड के हुक से लटकाने पर उसका उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के .... ध्रुव की दिशा में स्थिर होता है ।
(पूर्वी, पश्चिमी, दक्षिणी, उत्तरी)

आ. किसी दंड चुंबक को उसके अक्ष की लंबवत रेखा में दो स्थानों के सापेक्ष काटकर समान लंबाईवाले टुकड़े बनाने पर........दंड चुंबक और कुल....... ध्रुव तैयार होते हैं ।
(६, ३, २)

इ. चुंबकों के .... ध्रुवों में प्रतिकर्षण और .... ध्रुवों में आकर्षण होता है ।
(विजातीय, सजातीय)

ई. चुंबक के समीप कोई चुंबकीय पदार्थ लाने पर, उसमें ....उत्पन्न होता है ।
(स्थायी चुंबकत्व, प्रेरित चुंबकत्व)

उ. कोई चुंबक धातु के किसी टुकड़े को आकर्षित करता है, तो वह टुकड़ा ....होना चाहिए ।
(लोहे के अतिरिक्त अन्य कोई धातु, चुंबक अथवा लोहे का टुकड़ा, अचुंबकीय पदार्थ)

ऊ. चुंबक .... दिशा में स्थिर रहता है।
(पूर्व-पश्चिम, दक्षिण-उत्तर)

४. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

अ. विद्युत चुंबक कैसे तैयार करते हैं ?

आ. चुंबक के गुणधर्म लिखो ।

इ. चुंबक के व्यावहारिक उपयोग कौन-से हैं ?

उपक्रम :

- दैनिक जीवन में उपयोगी विभिन्न प्रकार के चुंबक कैसे तैयार किए जाते हैं ? इस संबंध में जानकारी प्राप्त करो ।
- पृथ्वी के चुंबकत्व के संबंध में जानकारी प्राप्त करो ।

१६ ब्रह्मांड का अंतरंग

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

जिसमें आकाश स्वच्छ हो, उस बादलरहित रात में आकाश का प्रेक्षण करो । प्रेक्षण के लिए दूरदर्शी यंत्र का उपयोग करो ।

(शिक्षकों के लिए सूचना – कक्षा के सभी विद्यार्थियों के लिए ऐसा प्रेक्षण सत्र आयोजित करें। साथ में खगोलशास्त्र–संबंधी पुस्तकें रखें ।)

१६.१ : आकाश प्रेक्षण

सामान्यतः बादलरहित तथा अंधेरी रात में आकाश में दक्षिणोत्तर दिशा में फैला हुआ तारों से भरा एक सफेद धुँधला पट्टा तुम्हें दिखाई देगा । यही हमारी आकाशगंगा है । इसे 'मंदाकिनी' नाम से जाना जाता है ।

असंख्य तारों और उनकी ग्रहमालिकाओं के समूह को गैलेक्सी कहते हैं । हमारा सौरमंडल जिस गैलेक्सी में है, उसे आकाशगंगा कहते हैं । हमारी आकाशगंगा जिस गैलेक्सी समूह में है, उस समूह को 'स्थानीय गैलेक्सी समूह' कहते हैं । ब्रह्मांड में ऐसे अनेक गैलेक्सी हैं ।

आकार की दृष्टि से आकाशगंगा में हमारे सूर्य से छोटे तथा हजारों गुने बड़े तारे, नक्षत्र, निहारिका, गैस के बादल, धूल के बादल, मृत तारे, नवीन जन्मे तारे आदि अनेक खगोलीय पिंड हैं । अपनी आकाशगंगा के निकट की दूसरी गैलेक्सी को 'देवयानी' के नाम से जानते हैं ।

ब्रह्मांड में असंख्य गैलेक्सी, उनके बीच का अवकाश तथा ऊर्जा का समावेश होता है ।

१६.२ आकाशगंगा

१६.३ देवयानी गैलेक्सी

गैलेक्सी के प्रकार – आकार के अनुसार गैलेक्सी के विभिन्न प्रकार होते हैं ।

चक्राकार / सर्पिलाकार | दीर्घ वृत्ताकार | अवरुद्ध चक्राकार | अनियमित

१६.४ : विभिन्न गैलेक्सी

एडविन हबल नामक वैज्ञानिक ने स्पष्ट किया कि हमारी आकाशगंगा के बाहर अनेक गैलेक्सी हैं । नासा नामक अमेरिकन संस्थान ने १९९० में पृथ्वी की कक्षा में 'हबल' नामक दूरदर्शी यंत्र छोड़ा । इसके कारण तारों की खोज करने, छायाचित्र लेने तथा वर्णक्रम प्राप्त करने का कार्य आसान हो गया है ।

१६.५ : हबल दूरदर्शी यंत्र

तारे

रात के समय बादलरहित आकाश में टिमटिमाते हजारों तारे हमारी आकाशगंगा के ही घटक हैं । हमें दिखाई देने वाले तारों में से कुछ तारे चमकीले तो कुछ धुँधले होते हैं । आकाश में नीले, सफेद, पीले, ललछौंह आदि विभिन्न रंगवाले तारे दिखाई देते हैं । इसी प्रकार आकाश में अपनी चमक बदलने वाले तारे भी हैं । मुख्य रूप से धूलिकणों तथा गैसों से बनी महाप्रचंड निहारिका तारों का जन्मस्थान है ।

सामान्यतः तारों के पृष्ठभाग का तापमान लगभग ३५००°C से ५०००० °C की सीमा में होता है । तापमान की तरह तारों का रंग भी बदलता है ।

१६.६ : नीहारिका

तारों के कुछ प्रकार

- **सूर्यसदृश तारे :** इन तारों का आकार सूर्य की अपेक्षा थोड़ा कम-अधिक हो सकता है । मुख्य रूप से इनके तापमान में बहुत ही अंतर होता है । ये तारे ललछौंह तथा नीले रंग के होते हैं । उदाहरणार्थ, मित्र, व्याध आदि तारे ।
- **लाल राक्षसी तारे :** इनका तापमान ३००० °C से ४००० °C की सीमा में होता है, परंतु इनकी चमक (तेज) सूर्य की चमक की १०० गुनी हो सकती है । इन तारों का व्यास सूर्य के व्यास के १० से १०० गुने के बीच और रंग लाल होता है ।
- **महाराक्षसी तारे :** ये लाल राक्षसी तारों से भी बड़े और चमकीले होते हैं । तापमान ३००० °C से ४००० °C की सीमा में ही होता है; परंतु इनका व्यास सूर्य के व्यास से भी सैकड़ों गुना अधिक होता है ।
- **जुड़वाँ तारे :** आकाश में आधे से अधिक तारे जुड़वाँ तारे हैं । इसका अर्थ है, ऐसे दो तारे जो एक-दूसरे के चारों ओर भ्रमण करते हैं । कभी-कभी तीन या चार तारे भी एक-दूसरे के चारों ओर भ्रमण करते पाए जाते हैं।
- **रूपविकारी तारे :** इन तारों की चमक तथा आकार निश्चित नहीं रहता । इनका निरंतर आकुंचन-प्रसरण होता रहता है । तारे का प्रसरण होने पर वह कम ऊर्जा का उत्सर्जन करता है । ऐसी स्थिति में तारे की चमक कम होती है । इसके विपरित तारे का आकुंचन होने पर उसके पृष्ठभाग का तापमान बढ़ता है और वह अधिक ऊर्जा उन्मोचित करता है । इसके कारण वह अधिक चमकीला दिखाई देता है । उदाहरणार्थ, ध्रुवतारा ।

जानकारी प्राप्त करो ।

नासा (NASA), इसरो (ISRO) नामक संस्थानों के ये संकेतस्थल www.nasa.gov व www.isro.gov.in देखो और ब्रह्मांड तथा सौरमंडल के विभिन्न घटकों की अद्यतन जानकारी प्राप्त करो और उस पर कक्षा में चर्चा करो ।

बताओ तो !

१. सौरमंडल के विभिन्न घटक कौन-से हैं?
२. तारे और ग्रह में क्या अंतर है?
३. सौरमंडल में कुल कितने ग्रह हैं?
४. मंगल और गुरु ग्रहों के बीच क्या है?

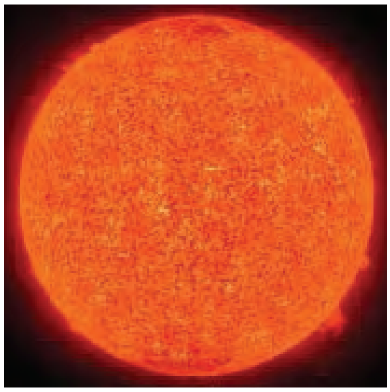
सौरमंडल

सौरमंडल में सूर्य, ग्रह, लघुग्रह, धूमकेतु तथा उल्का का समावेश होता है । सौरमंडल के बुध, शुक्र, मंगल, गुरु तथा शनि जैसे ग्रह सहजता से देखे जा सकते हैं ।

बुध, शुक्र, पृथ्वी और मंगल ये आंतरिक ग्रह हैं, तो गुरु, शनि, युरेनस और नेपच्यून बाह्यग्रह हैं । बाह्यग्रहों के चारों ओर छल्ला है । सभी आंतरिक ग्रहों का कवच कठोर होता है, जबकि बाह्यग्रहों का बाहरी आवरण गैसीय रूप में होता है ।

सूर्य

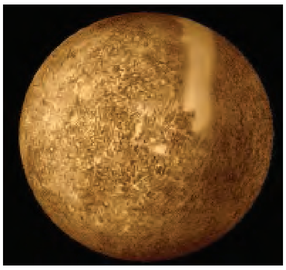
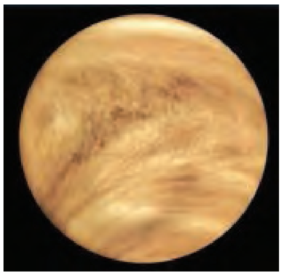
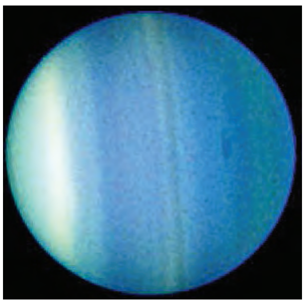
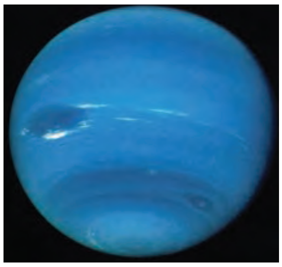
सौरमंडल के केंद्र में स्थित सूर्य पीले रंगवाला तारा है । सूर्य के पृष्ठभाग का तापमान लगभग ६००० °C है । सूर्य का आकार इतना बड़ा है कि उसमें पृथ्वी जैसे १३ लाख ग्रह सहजता से समा सकते हैं । सूर्य के गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ही सौरमंडल के खगोलीय पिंड उसके चारों ओर घूमते हैं । सूर्य का व्यास लगभग १३,९२,००० किमी है । सूर्य अपने अक्ष के चारों ओर घुमते हुए आकाशगंगा के केंद्र के चारों ओर भी सौरमंडलसहित घूमता है ।



सूर्य

सौरमंडल के ग्रहों की जानकारी

ग्रह का नाम	ज्ञात उपग्रहों की संख्या	अक्षों का झुकाव (अंश)	परिवलन काल *	परिभ्रमण काल *	चुंबकत्व	वायुमंडल	वलय
बुध	०	०.०१	५८.६५ दिन	८८ दिन	नहीं है	नहीं है	नहीं है
शुक्र	०	१७७.२	२४३.०० दिन	२२५ दिन	नहीं है	है	नहीं है
पृथ्वी	१	२३.५	२४ घंटे	१ वर्ष (३६५ दिन)	है	है	नहीं है
मंगल	२	२५.२	२४ घंटे ३७ मि.	१.८८ वर्ष	नहीं है	है	नहीं है
गुरु	६४	३.१	९ घंटे ५६ मि.	११.८७ वर्ष	है	है	है
शनि	३३	२६.७	१० घंटे ४० मि.	२९ वर्ष	है	है	है
यूरेनस	२७	९७.९	१७ घंटे २४ मि.	८४.०० वर्ष	है	है	है
नेपच्यून	१३	२८.८	१६ घंटे ११ मि.	१६४.०० वर्ष	है	है	है

बुध : सूर्य का सबसे निकट का ग्रह है । सूर्य से दूर होने पर यह पृथ्वी से केवल सबेरे और संध्या के समय दिखाई देता है । इस ग्रह पर उल्कापात होने के कारण निर्मित हुए ज्वालामुखी के मुख जैसे दिखने वाले गड्‌ढे दिखाई देते हैं । यह सबसे गतिमान ग्रह है। 	**शुक्र** : सौरमंडल का सबसे चमकीला ग्रह है । सामान्यतः सूर्योदय के पहले पूर्व दिशा में और सूर्यास्त के बाद पश्चिम दिशा में दिखाई देता है । शुक्र अपने चारों ओर पूर्व से पश्चिम की ओर घूमता है । शुक्र सबसे गर्म ग्रह है । 
पृथ्वी : सौरमंडल का तीसरा ग्रह है । पृथ्वी के अतिरिक्त अन्य किसी भी ग्रह पर जीव सृष्टि नहीं है। पृथ्वी स्वयं चुंबक होने के कारण उसके चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र है । इस चुंबकीय क्षेत्र के कारण ही सूर्य से आने वाली हानिकारक किरणें पृथ्वी के ध्रुवीय क्षेत्र की ओर मुड़ जाती हैं ।	**मंगल** : यह सौरमंडल का चौथा ग्रह है । मंगल की मिट्टी में लौह होने के कारण इसका रंग ललछौंह दिखाई देता है; इसलिए इसे 'लाल ग्रह' कहते हैं । मंगल ग्रह पर सौरमंडल का सबसे ऊँचा और लंबा पर्वत 'ऑलिम्पस मॉन्स' है ।
गुरु : यह सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह है । गुरु इतना बड़ा है कि उसमें पृथ्वी जैसे १३९७ खगोलीय पिंड समा जाएँगे। गुरु ग्रह आकार में विशाल होने पर भी अपने चारों ओर तीव्र गति से घूमता है । गुरु ग्रह पर निरंतर प्रचंड आँधी आते रहने के कारण इसे 'अंधड़ ग्रह' कहते हैं ।	**शनि** : सौरमंडल का छठा ग्रह तथा गुरु ग्रह के बाद सबसे बड़ा ग्रह है । शनि एक वैशिष्ट्यपूर्ण ग्रह है, क्योंकि उसके चारों ओर कडी है । इसका द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान का ९५ गुना होने पर भी इसका घनत्व बहुत कम है । इसे इस तरह समझो, यदि एक बड़े समुद्र में शनि ग्रह डाल दें तो वह पूरी तरह तैर सकेगा ।
युरेनस : सौरमंडल का सातवाँ ग्रह है । यह ग्रह दूरदर्शी यंत्र के बिना नहीं देखा जा सकता । यूरेनस का अक्ष बहुत झुका होने के कारण यह ग्रह लुढ़ककर चलते जैसा दिखाई देता है । 	**नेपच्यून** : सौरमंडल का आठवाँ ग्रह है । नेपच्यून की एक ऋतु लगभग ४१ वर्षों की होती है । इस ग्रह पर अत्यधिक गतिमान हवाएँ बहती हैं । 

* ग्रहों के परिवलन तथा परिभ्रमण कालों की तालिका पृथ्वी की संबंधित कालावधि के सापेक्ष दी गई है । (पृष्ठ ११४)

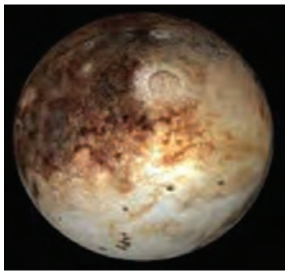
उपग्रह : सूर्य के चारों ओर स्वतंत्र रूप से न घूमते हुए विशिष्ट ग्रहों के चारों ओर घूमने वाले खगोलीय पिंडों को 'उपग्रह' कहते हैं । ग्रहों की तरह उपग्रह भी अपने अक्ष पर अपने चारों ओर घूमते हैं । चंद्रमा पृथ्वी का उपग्रह है । इस पर वायुमंडल नहीं है । बुध और शुक्र के अतिरिक्त अन्य सभी ग्रहों के उपग्रह हैं । चंद्रमा का परिभ्रमण काल और परिवलन काल, दोनों में से प्रत्येक २७.३ दिन है ।

चंद्रमा

लघुग्रह : सौरमंडल के ग्रहों के निर्माण के समय ग्रह बनने में निष्फल सिद्ध हुए छोटे-छोटे टुकड़ों को 'लघुग्रह' कहते हैं । मंगल और गुरु ग्रहों के बीच खगोलीय पिंडों का एक पट्टा निर्मित हुआ है । सभी लघुग्रह सूर्य के चारों ओर परिभ्रमण करते हैं ।

लघुग्रह

बटुग्रह : सूर्य के चारों ओर प्रदक्षिणा करने वाले छोटे आकार के खगोलीय पिंडों को बटुग्रह कहते हैं । प्लूटो जैसे खगोलीय पिंड का समावेश बटुग्रह में होता है। प्लूटो को सूर्य के चारों ओर घूमने में २४८ वर्ष लगते हैं, जबकि परिवलन में ६.३८ दिन लगते हैं ।



प्लूटो

थोड़ा सोचो ।

१. हमें चंद्रमा का एक ही ओर का भाग क्यों दिखाई देता है ?

२. किस ग्रह का दिन एक वर्ष से बड़ा होता है ?

जानकारी प्राप्त करो ।

सौरमंडल के विभिन्न लघुग्रहों तथा बटुग्रहों के विषय में जानकारी प्राप्त करो और कक्षा में चर्चा करो ।

बताओ तो ।

क्या तुमने कभी सायंकाल में अथवा भोर में लंबी पूँछवाला एक बड़ा खगोलीय पिंड देखा है ? इसे क्या कहते हैं ?

धूमकेतु

धूमकेतु से तात्पर्य है सौरमंडल के बाहर से सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करने वाले वज्र पिंड । धूल तथा बर्फ से बनने वाला धूमकेतु हमारे सौरमंडल का एक घटक है । धूमकेतु के पृथ्वी के निकट आने की घटना बहुत पहले से अशुभ मानी जाती थी । सूर्य से दूर होने पर ये बिंदु की तरह दिखाई देते हैं। सूर्य के निकट आने पर सूर्य की ऊष्मा तथा कम दूरी के कारण हमारी आँखें इन्हें सहजता से देख सकती हैं ।

धूमकेतु जमे हुए द्रव्यों तथा धूलकणों से बने होते हैं । सूर्य की ऊष्मा के कारण धूमकेतु के द्रव्यों का गैसों में रूपांतरण होता है । ये गैसें सूर्य की विपरीत दिशा में छोड़ी जाती हैं । इसके कारण कुछ धूमकेतु लंबी पूँछ की तरह दिखाई देते हैं । धूमकेतु सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करते हैं । इनकी दीर्घ वृत्ताकार कक्षा के कारण ये कभी-कभी तथा लंबे समय के बाद आकाश में दिखाई देते हैं ।

धूमकेतुओं का वर्गीकरण दो मुख्य प्रकारों में किया जाता है।

दीर्घ अवधिवाले धूमकेतु : इन धूमकेतुओं को सूर्य के चारों ओर एक चक्कर लगाने में दो सौ वर्ष से अधिक समय लगता है ।

अल्प अवधिवाले धूमकेतु : इन धूमकेतुओं को सूर्य के चारों ओर एक चक्कर लगाने में दो सौ वर्ष से कम समय लगता है ।

क्या तुम जानते हो ?

हैले के धूमकेतु का पुनरागमन सन १९१० और १९८६ में हुआ था । हैले के धूमकेतु का केंद्रीय भाग १६ किमी लंबा तथा ७.५ किमी चौड़ा पाया गया था। हैले के धूमकेतु को सूर्य की एक परिक्रमा पूरी करने में ७६ वर्ष लगते हैं । इससे पहले १९८६में धूमकेतु दिखा था ।

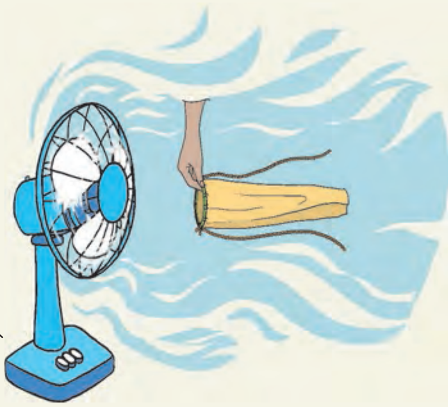
हैले का धूमकेतु

थोड़ा मनोरंजन !

सामग्री – टेबल फैन, चूड़ी, हलका कपड़ा, सुतली ।

१. चित्र में दिखाए अनुसार चूड़ी में धागे की सहायता से कपड़ा सिलो तथा कपड़े की लंबाई जितनी सुतली लेकर उसे चूड़ी में बाँधो ।

२. अब यह चूड़ी टेबल फैन के सामने पकड़ो और फैन चालू करो ।



एक समय की बात है ।

फ्रेड विपल नामक खगोल प्रेक्षक ने यह प्रतिपादित किया कि धूमकेतु विभिन्न घटकों के बर्फीले समुच्चय से बना होना चाहिए। सन् १९५० तक उन्होंने ६ धूमकेतुओं की खोज कर ली थी। इस जानकारी पर आधारित धूमकेतु का नाम 'डर्टी स्नोबॉल' रखा गया।

उल्का

हमें कभी-कभी आकाश से कोई तारा टूटकर गिरता दिखाई देता है । इस घटना को **उल्कापात** कहते हैं । कई बार ये उल्काएँ लघुग्रहों के पट्टे से आने वाले शिलाखंड होती हैं । जो छोटे शिलाखंड पृथ्वी के वायुमंडल में आने पर उसके साथ होनेवाले घर्षण के कारण पूर्णतः जल जाते हैं, उन्हें '**उल्का**' कहते हैं । कभी-कभी उल्काएँ पूर्णतः न जलकर पृथ्वी के पृष्ठभाग पर गिरती हैं । उन्हें **वज्र** कहते हैं । महाराष्ट्र की **लोणार झील** इसी प्रकार के वज्र के आघात से तैयार हुई है । पृथ्वी की तरह ही अन्य खगोलीय पिंडों पर भी उल्कापात और वज्रपात होते हैं ।

यह सदैव ध्यान में रखो।

ब्रह्मांड में घटने वाली विभिन्न घटनाओं के पीछे विज्ञान है। धूमकेतु, उल्कापात, ग्रहण लगना आदि सभी घटनाएँ वैज्ञानिक होने के कारण इनके विषय में किसी भी प्रकार का अंधविश्वास तथा भय न पालें ।

हमने क्या सीखा ?

- ब्रह्मांड में असंख्य गैलेक्सी हैं ।
  सौरमंडल और विभिन्न नक्षत्र आकाशगंगा के भाग हैं ।
- सूर्य की तरह विभिन्न प्रकार के तारे आकाशगंगा में दिखाई देते हैं ।
- सौरमंडल के विभिन्न ग्रह विशेषताओं से भरे होने पर भी कुछ के पास चंद्रमा (उपग्रह) हैं और कुछ के पास चंद्रमा (उपग्रह) नहीं हैं ।
- धूमकेतु की रचना विशिष्टतायुक्त होने पर भी उसमें परिवर्तन होते रहते हैं ।

स्वाध्याय

१. हमें पहचानो ।

अ. तारों का जन्मस्थान
आ. सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह
इ. हमारे पास की आकाशगंगा
ई. सौरमंडल का सबसे चमकीला ग्रह
उ. सबसे अधिक उपग्रहोंवाला ग्रह
ऊ. हमारा कोई भी उपग्रह नहीं है ।
ए. मेरा परिवलन अन्य ग्रहों से भिन्न है ।
ऐ. मैं पूँछ लगाकर घूमता हूँ ।

२. रिक्त स्थानों में सही शब्द लिखो ।

अ. हमारी आकाशगंगा जिस गैलेक्सी समूह में है, उस समूह को .... कहते हैं ।
आ. धूमकेतु .... से निर्मित होते हैं ।
इ. .... ग्रह लुढ़कते हुए चलता दिखाई देता है ।
ई. .... अंधड़ ग्रह है ।
उ. ध्रुवतारा, ... तारे का उत्तम उदाहरण है ।

३. निश्चित करो कि दिए गए कथन सही हैं या गलत । गलत कथन सही करके लिखो ।

अ. सूर्य के सबसे निकट का ग्रह शुक्र है ।
आ. बुध ग्रह को अंधड़ ग्रह कहते हैं ।
इ. गुरु सबसे बड़ा ग्रह है ।

४. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखो ।

अ. मंगल ग्रह की विशेषता क्या है ?
आ. गैलेक्सी के कौन-से प्रकार हैं ?
इ. आकाशगंगा में किस-किस का समावेश है ?
ई. तारों के प्रकार कौन-से हैं ?
उ. धूमकेतु के प्रकार कोन-से हैं ? किस आधार पर ?
ऊ. धूमकेतु में क्या-क्या होता है ?
ए. उल्का तथा वज्र में क्या अंतर है ?
ऐ. नेपच्यून ग्रह की कौन-सी विशेषताएँ हैं ?

५. जोड़ियाँ मिलाओ ।

समूह 'अ'	समूह 'ब'
१. आकाशगंगा	अ. पूर्व से पश्चिम की ओर
२. धूमकेतु	आ. ३३ उपग्रह
३. सूर्यसदृश तारा	इ. सर्पिलाकार
४. शनि	ई. व्याध
५. शुक्र	उ. हैले

उपक्रम :

- अपने घर की सामग्रियों का उपयोग करके सौरमंडल की अनुकृति तैयार करो ।
- सौरमंडल के प्रत्येक ग्रह की सूर्य से दूरी, व्यास, द्रव्यमान तथा विभिन्न विशेषताओं की विस्तृत जानकारी एकत्र करके, उसे विज्ञान प्रदर्शनी में प्रस्तुत करो ।

पारिभाषिक शब्दसूची

अंडज – oviparous
आंतरिक त्वचा – dermis
अक्षीय – axial
अचल संधि – immovable joint
अधित्वचा, अधिचर्म – epidermis
खाद्‌य अपमिश्रण – food adulteration
अपक्षय – weathering
अपारंपरिक ऊर्जा स्रोत – non-conventional source of energy
अकशेरुकी – invertebrate
अभावजन्य रोग – deficiency diseases
उल्का – meteorite
अस्थि तंत्र - Skeletal system
दोलन गति – oscillatory motion
आयतन – volume
आकाशगंगा – milky way
आपदा प्रबंधन – disaster
जीवनकाल – life span
कंदुक उलूखल संधि – ball and socket joint
ढालू तल – inclined plane
क्वथन – boiling
क्वथनांक – boiling point
उत्सर्जन – excretion
उपग्रह – satellite
अनुबंध कंकाल – appendicular skeleton
उभयचर – amphibian
उरोस्थि – sternum
ऊष्मावाहकता – heat conductivity
उष्माघात – sunstroke
एककोशिकीय – unicellular
एकसमान गति – uniform motion
कंपन – vibration
कठोरता – hardness
घिरनी –pulley
करोटि/खोपड़ी – skull
कीटभक्षी – insectivorous
ह्यूमस – humus
कुपोषण – malnutrition
उपास्थि – cartilage
कृंतक प्राणी – rodent
कृमि – worm
खनिज – minerals
खेचर – aerial
गतिज ऊर्जा – kinetic energy
गति – motion
जटिल यंत्र – complex machine
गुरुत्व बल – gravitational force
हिमांक – freezing point
घनत्व – density
घर्षण बल – frictional force
चुंबकीय बल – magnetic force
चमक – lustre
चल संधि – movable joint
चाल – speed
चुंबकत्व – magnetism
चुंबकीय पदार्थ – magnetic subtance
छाया का निर्माण – shadow formation
जरायुज – viviparous
जल अविलेय – water insoluble
जल विलेय – water soluble
जलचर – aquatic
ज्ञानेंद्रिय – sensory organ
आलंब – fulcrum
भंगुरता – brittleness
नेफ्थलीन गोली – naphthalene balls
रेशेदार / तंतुमय – fibrous
तन्यता – ductility
उत्तोलक – lever
कमानीदार तुला – spring balance
तापमापी – thermometer
निहारिका – nebula
त्वचा – skin
गैलेक्सी – galaxy
द्‌विवर्षीय – biennial

धातु - metal
धूमकेतु - comet
ध्रुव तारा – pole star
ध्वनि - sound
ध्वनितंतु – vocal cord
ध्वनि प्रसरण – propagation sound
कीप - funnel
नाल चुंबक – horseshoe magnet
आवर्ती गति – periodic motion
रोगाणुरहित - sterile
निर्वात - vacuum
निष्क्रिय गैस - inert gas
प्राकृतिक पदार्थ - natural substance
दंड चुंबक – bar magnet
पदार्थों की अवस्थाएँ - states of substances
परपोषी - heterotrophic
पवन ऊर्जा – wind energy
पच्चर - wedge
मेरुदंड - vertebral column
पारंपरिक ऊर्जा स्रोत – conventional source of energy
पारदर्शिता - transparency
पुनरुत्पादन/प्रजनन - reproduction
कशेरुकी - vertebrate
कोशिकीय संरचना - cellular structure
पोषकतत्त्व - nutrients
प्रकाश का परावर्तन – reflection of light
प्रथमोपचार - first aid
प्रथिन - proteins
प्रवाहिता - fluidity
बल - force
बहुकोशिकीय - multicellular
बहुवर्षीय - perennial
कब्जेदार संधि - hinge joint
बोझ - load
भूचर - terrestrial
भूजल - groundwater
मानवनिर्मित पदार्थ - man-made subtance
यांत्रिक बल – mechanical energy
यादृच्छिक गति – random motion
रक्त वाहिनी - blood vessel
रासायनिक ऊर्जा – chemical energy
रूपविकारी तारा - variable star
रेखीय गति – linear motion
लघुग्रह - asteroids
प्रिज्म - prism
वृत्तीय गति – circular motion
आघातवर्ध्यता - malleability
वार्षिक - annual
विद्युत ऊर्जा – electric energy
विद्युत वाहकता - electrical conductivity
विलेयता - solubility
संगलन - melting
गलनांक - melting point
विस्थापन - displacement
वैश्विक विलायक - universal solvent
व्याध तारा - Sirius
संघनन - condensation
संतुलित आहार - balanced diet
ऊर्ध्वपातन - sublimation
संयुक्त पत्ती - compound leaf
संधि - joint
सरल यंत्र – simple machine
सूचीछिद्र कैमरा – pinhole camera
धूप घड़ी – sundial
मूसला जड़ें - taproot
स्थिर विद्युत बल - static electric force
स्थितिज ऊर्जा – potential energy
प्रत्यास्थता - elasticity
स्नायुबल - muscular force
वसायुक्त पदार्थ - fatty subtance
स्वयंपोषी - autotrophic

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे .

सामान्य विज्ञान, इ. ६ वी (हिंदी माध्यम)

₹ 51.00