प्रगति-5

2018-2019

विज्ञान

कक्षा VIII

बिक्री के लिए नहीं

स्वाध्यायान्मा प्रमदः

राज्य शैक्षिक अनुसंधान
एवं प्रशिक्षण परिषद्

सौजन्य से
दिल्ली पाठ्य पुस्तक ब्यूरो

शिक्षा निदेशालय
रा.रा.क्षे., दिल्ली सरकार

उत्पादन मंडल

अनिल कुमार शर्मा
दीपक तंवर

दिल्ली पाठ्य पुस्तक ब्यूरो में **अनिल कौशल**, सचिव, दिल्ली पाठ्य पुस्तक ब्यूरो, 25/2 पंखा रोड़, संस्थानीय क्षेत्र, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित तथा सुप्रीम ऑफसेट, 133, उधोग केन्द्र, एक्सटेंशन-1 ग्रेटर नोएडा, उ0प्र0 द्वारा मुद्रित।

आमुख

मिशन बुनियाद के समापन के साथ, यह उम्मीद की जाती है कि कई विद्यार्थी पढ़ना और लिखना सीख जायेंगे। इसका मतलब यह है कि कई विद्यार्थी नव–निष्ठा समूह से निष्ठा समूह में आ जाएंगे, जिससे नए अवसर और चुनौतियाँ सामने आएँगी। हालांकि ये विद्यार्थी अपनी विज्ञान पाठ्यपुस्तकों को पढ़ने में सक्षम हो सकते हैं, लेकिन पाठ में दिए वैज्ञानिक सिद्धांतों एवं अवधारणाओं को स्पष्ट रूप से समझने के लिए उन्हें सरल पाठ की आवश्यकता होगी। इस विज्ञान प्रगति श्रृंखला 5 का उद्देश्य इन विद्यार्थियों में सरल शब्दों द्वारा महत्वपूर्ण वैज्ञानिक सिद्धांतों की समझ विकसित करना है ताकि वे धीरे–धीरे अपनी ग्रेड स्तर की NCERT विज्ञान पाठ्यपुस्तक का स्वयं अध्ययन करने में सक्षम हो जायें।

प्रत्येक पाठ को विषयों और उप–विषयों में बाँटा है जो उस पाठ की शुरुआत में फ्लोचार्ट ('पाठ एक नजर में') के रूप में दिखाया गया है ताकि अध्यापक पाठ के अंतर्गत विषयों और उप–विषयों को आसानी से जान जायें। इसके बाद उस पाठ के 'अधिगम प्रतिफल' दिए गए हैं जो जिन्हें उस पाठ द्वारा प्राप्त करने का लक्ष्य है। कुछ पाठ जहाँ गतिविधियाँ करने में विशेष सावधानियों की ज़रूरत है जैसे आग या बिजली वाली गतिविधियाँ या फिर जहाँ कुछ विशिष्ठ उपकरणों जैसे कि सूक्ष्मदर्शी की आवश्यकता है, वहां शिक्षकों के लिए 'विशेष निर्देश' भी दिए हैं। पाठ के अंत में सारे प्रश्न देने के बजाय, पाठ के अंदर हर विषय में उस से सम्बंधित प्रश्न दिए गए हैं ताकि उस विषय पर बेहतर समझ बन सके। कुछ प्रश्न तथ्यों को जाँचने के लिए दिये गए हैं (जैसे कि जीव विज्ञान के ज्यादातर सिद्धांतों और नियमों के लिए) तो कुछ प्रश्न वैज्ञानिक सिद्धांतों का दैनिक जीवन में प्रयोग करने की क्षमता को जाँचते हैं (जैसे कि भौतिक और रासायनिक विज्ञान में)। हर पाठ के अंत में सरल रिक्त स्थान भरने वाले प्रश्न दिए गए हैं ताकि मुख्य वैज्ञानिक नियमों को एक बार फिर दोहरा लिया जाये। पाठ में जो विज्ञान से सम्बंधित शब्द दिए गए हैं (जिनका विद्यार्थी की शब्दावली का हिस्सा होने की उम्मीद नहीं है), उन शब्दों को बोल्ड किया गया है ताकि इन पर विशेष ध्यान दिया जाये।

इस पुस्तक में हमने आम बोलचाल की भाषा के द्वारा दैनिक जीवन के उदाहरणों को वैज्ञानिक सिद्धांतों से जोड़ने की कोशिश की है। इसमें विद्यार्थियों के दैनिक जीवन के अनुभवों के अतिरिक्त किसी पूर्व ज्ञान की कल्पना भी नहीं की है। यह सुनिश्चित करने के लिए हर पाठ में पिछले वर्षों

के उन सभी नियमों को समझाया गया है जो उस पाठ को समझने के लिए ज़रूरी हैं। हर पाठ में गतिविधियाँ दी गयी हैं और यह कोशिश की गयी है कि उन गतिविधियों को विद्यार्थी आमतौर पर उपलब्ध सामान से आसानी से कर सकें। गतिविधियों के चरणों को वास्तविक तस्वीरों के साथ विस्तार से समझाया गया है ताकि वे बेहतर समझ आएं। इस पुस्तक में संवाद और कहानियों का भी पर्याप्त उपयोग किया गया है ताकि ये पढ़ने में दिलचस्प और समझने में आसान हों।

हर पाठ में विषय और अधिगम प्रतिफल के अनुसार विभिन्न अध्यापन–कलाओं का सुझाव दिया गया है। माइंड मैपिंग, अभिनय, रचनात्मक क्रियाएं, पहेलियाँ, मॉडल बनाना, खेल आदि ऐसे कुछ अध्यापन–कलाओं के उदहारण हैं। अध्यापकों से अनुरोध है की वे ऐसी विद्यार्थी केंद्रित अध्यापन कलाओं का प्रयोग करें जिससे विद्यार्थियों के लिए पढ़ना रुचिकर हो जाये।

हालांकि इस पुस्तक को मुख्य रूप से निष्ठा समूह के विद्यार्थियों को ध्यान में रखकर बनाया गया है, हम उम्मीद करते हैं कि सभी विद्यार्थी इसे मुश्किल वैज्ञानिक नियमों और सिद्धांतों को समझने में उपयोगी पाएंगे। हम प्रगति श्रृंखला को आगे बढ़ाने में मदद के लिए आपके सुझाव मांगते हैं। कृपया अपने सुझाव **rajesh3kumar@hotmail.com** पर भेजें।

संपादन समूह

डॉ. राजेश कुमार — प्राचार्य, मंडलीय शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान, दरिया गंज, नई दिल्ली।

श्रीमती प्रिंयका सिंघल — रिसर्च स्कॉलर, एम.डी.आई. गुरुग्राम।

श्रीमती सुमन बाला सिहं (20080396) — टी.जी.टी. प्राकृतिक विज्ञान, रा.उ.मा. बालिका विद्यालय न.1, नजफगढ़, दिल्ली।

श्री सुधीर राठी (20171551) — मेंटर टीचर, प्राकृतिक विज्ञान, राजकीय सर्वोदय बाल विद्यालय गोकलपुर गाँव, दिल्ली।

श्रीमती नेहा शर्मा, लेक्चर, मंडलीय शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान, दरिया गंज, नई दिल्ली को उनके योगदान के लिए धन्यवाद।

विषय सूची

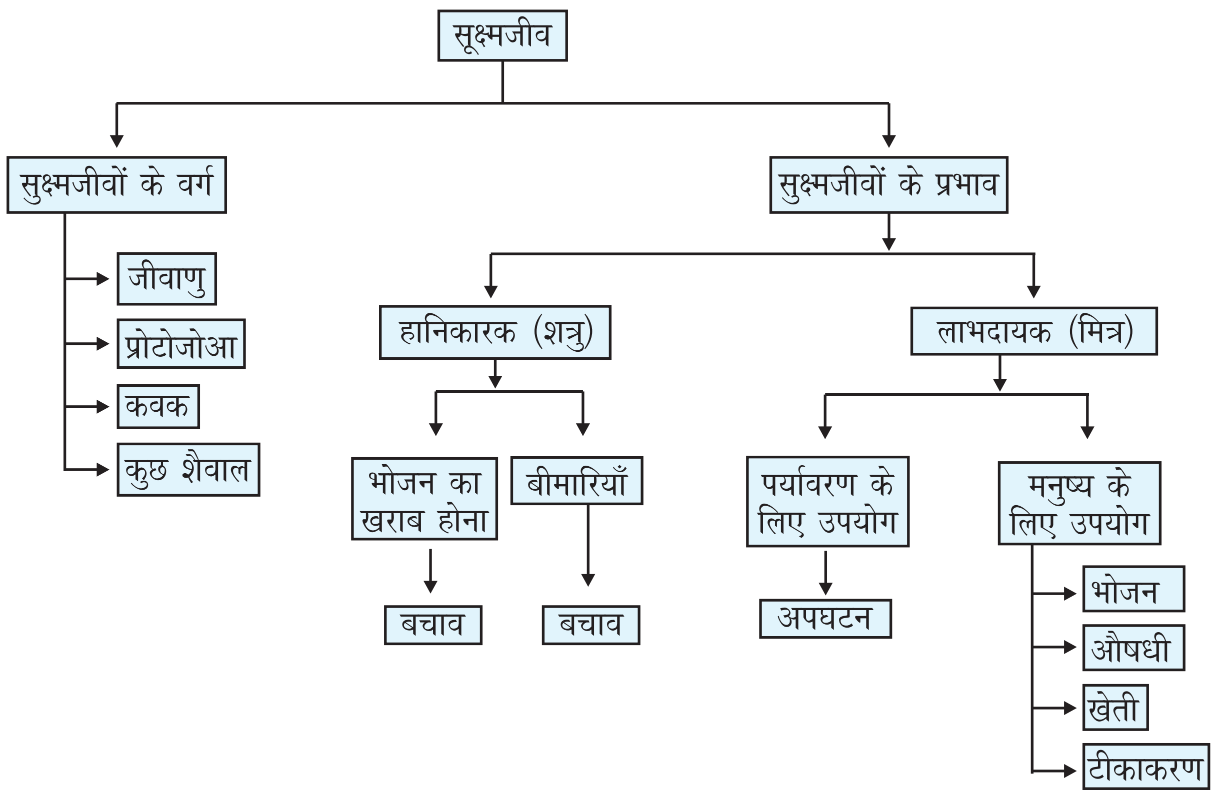
क्र.सं.	NCERT अध्याय सं.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
1.	02	सूक्ष्मजीव : मित्र एवं शत्रु	1
2.	04	पदार्थ-धातु एवं अधातु	12
3.	06	दहन और ज्वाला	23
4.	08	कोशिका	35
5.	09	जंतुओं में जनन	47
6.	11	बल एवं दाब	58
7.	12	घर्षण	69
8.	13	ध्वनि	79
9.	14	विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव	91
10.	16	प्रकाश	103

पुस्तक लेखन समिति

क्र.सं.	लेखक / लेखिका का नाम	आई. डी.	विद्यालय का नाम	स्कूल आई. डी.
1.	श्री. जय राम	19990074	स. बाल विद्यालय केशव पुरम, दिल्ली।	1411029
2.	श्री. सुधीर कुमार	20110089	सर्वोदय विद्यालय सेक्टर-बी 4, नरेला, दिल्ली।	1310408
3.	सुश्री. सुमन बाला सिंह	20080396	रा.उ.मा. बालिका विद्यालय नजफगढ़, दिल्ली।	1822044
4.	श्री. सुधीर राठी	20171551	रा.उ.मा. बाल विद्यालय गोकलपुर गाँव, दिल्ली।	1104004
5.	सुश्री. जन्नत फिरदौस शरीफ	20152013005	रा.स. कन्या विद्यालय चन्द्रनगर, दिल्ली।	1003025
6.	कु. अंजली	2014001140	रा.उ.मा. बालिका विद्यालय नं.-2, गाँधी नगर, दिल्ली।	1003034
7.	सुश्री. सुमन तनेजा	20010004	स्कूल ऑफ ऐक्सिलेंस, कालकाजी, दिल्ली।	1925430
8.	डा. नन्द किशोर	19980582	प.मदन मोहन मालवीय रा.स. बाल विद्यालय, ब्रह्मपुरी, दिल्ली	1105003
9.	श्री. प्रदीप कुमार पाल	20060516	रा.उ.मा. बाल विद्यालय, बाबरपुर, दिल्ली	1105007

1 सूक्ष्मजीव : मित्र एवं शत्रु

पाठ एक नज़र में:



अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- सूक्ष्मजीव को परिभाषित करना।
- सूक्ष्मजीवों के विभिन्न वर्गों को पहचानना।
- सूक्ष्मजीवों से होने वाले विभिन्न फायदों का वर्णन करना।
- टीकाकरण के महत्व के प्रति जागरूक होना।
- सूक्ष्मजीवों से होने वाले विभिन्न रोगों के नाम, लक्षण व बचाव का वर्णन करना।

माँ : सोनू, तुम्हें कितनी बार समझाया है कि ब्रेड खरीदने से पहले पैकिट पर उपयोग करने की तारीख देख लिया करो।

सोनू : क्या हुआ माँ?

माँ : बेटा देखो इस पैकिट में जो ब्रेड है उन पर काले रंग के छोटे-छोटे धब्बे बने हैं। ये ब्रेड खाने लायक नहीं है।

सोनू : माँ, ये काले रंग के धब्बे क्या हैं?

माँ : बेटा, ये फफूँदी होती है।

सोनू : माँ, ये ब्रेड में कहाँ से आ गयी?

फफूँदी लगी ब्रेड

माँ इस विषय में सोनु को अधिक नहीं बता पाई तो सोनु ने अगले दिन इस विषय में अपने अध्यापक से पूछा और साथ में ब्रेड भी स्कूल ले गया। अध्यापक ने ब्रेड के टुकड़े करके बच्चों को आवर्धक लैंस से देखने के लिए दिये और इस विषय में बताया।

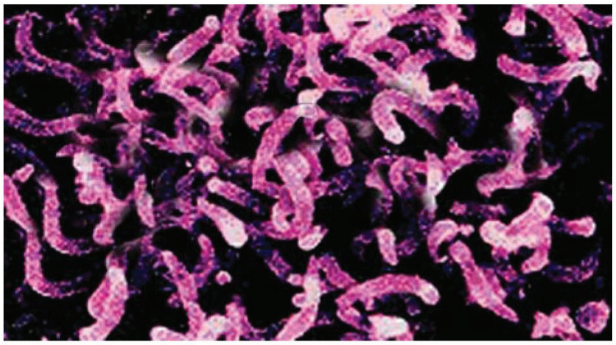
अध्यापक : ब्रेड पर काले रंग के धब्बे फफूँदी (कवक) के कारण होते हैं। ये जीव होते हैं। ये यदि अकेले हो तो हमें दिखाई नहीं देते हैं। जब ये बहुत सारे हो जाते हैं तो काले धब्बे के रूप में दिखते हैं। हवा में इनके बीजाणु होते हैं, बीजाणु भी हमें दिखाई नहीं देते हैं। बीजाणु नमी वाली ब्रेड के सम्पर्क में आकर वृद्धि कर नमी वाली ब्रेड को खराब कर देते हैं। इनके अलावा भी हमारे चारों ओर ऐसे बहुत से जीव हैं जिन्हें हम केवल आंखों से नहीं देख सकते हैं। ऐसे जीव सूक्ष्मजीव कहलाते हैं। इन्हें हम सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देख सकते है। सूक्ष्मदर्शी (Microscope) एक ऐसा यंत्र है जो सूक्ष्म (बहुत-बहुत छोटी) चीजों के प्रतिबिम्ब को बड़ा कर देता है जिससे कि हम उन्हें देख पाते हैं।

1.1 सूक्ष्मजीवों के वर्ग

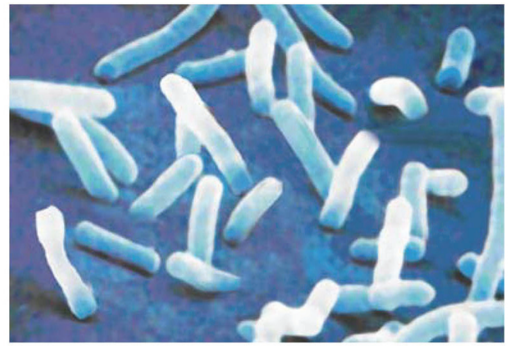
सूक्ष्मजीवों के चार मुख्य वर्ग होते हैं। ये वर्ग हैंः

- जीवाणु
- प्रोटोजोआ
- कवक
- शैवाल

ये सूक्ष्मजीव सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखने पर कैसे दिखते हैं, नीचे चित्र में देखें।

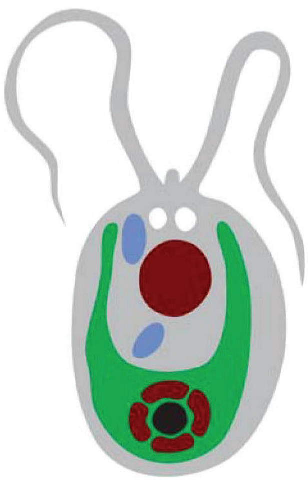


स्पाइरल जीवाणु



छड़नुमा जीवाणु

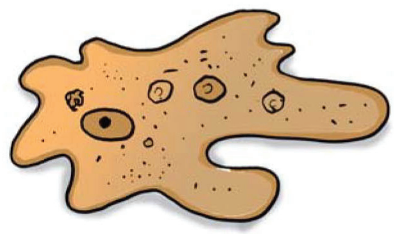
चित्र 1.1 : *जीवाणु।*



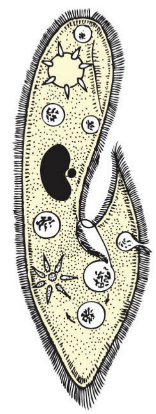
क्लेमाइडोमोनास

स्पाइरोगाइरा

चित्र 1.2 : *शैवाल।*

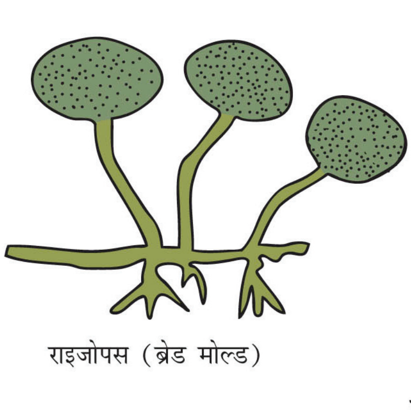


अमीबा

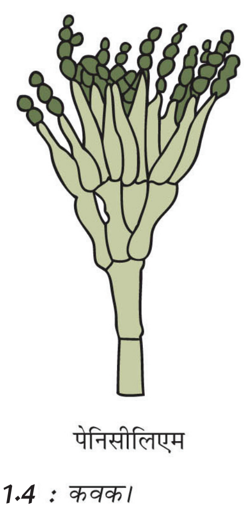


पैरामीशियम

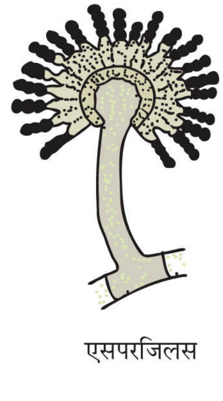
चित्र 1.3 : *प्रोटोज़ोआ।*



राइजोपस (ब्रेड मोल्ड)



पेनिसीलिएम



एसपरजिलस

चित्र 1.4 : *कवक।*

सूक्ष्मजीव बहुत मुश्किल परिस्थितियों में भी जीवित रह सकते हैं। वे दलदल, रेगिस्तान, बर्फीले पहाड़ों, समुद्र की गहराईयों, आदि पर भी पाए जाते हैं, जहाँ जीवित रहना बहुत मुश्किल होता है। सूक्ष्मजीवों की हमारे जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका है। इनमें से कुछ हमारे लिए लाभदायक हैं तो कुछ हानिकारक हैं।

क्या आप जानते हैं विषाणु इन सूक्ष्मजीवों से भी छोटे होते हैं। ये विषाणु दूसरे जीवों में ही अपनी संख्या में बढ़ोतरी करते हैं जिसकी वजह से उन जीवों को नुकसान पहुँचता है। कुछ रोग जैसे जुकाम, पोलियो, खाँसी, रेबीज, विषाणु की वजह से होते हैं।

प्र. सूक्ष्मजीवों के वर्गों के नाम उदाहरण सहित लिखिये।

उ. ____

सूक्ष्मजीवों की हमारे जीवन में महत्त्वपूर्ण भूमिका होती है। इनमें से कुछ हमारे लिए लाभदायक हैं और कुछ हानिकारक। आइए इनके बारे में और जानें।

1.2 सूक्ष्मजीव हमारे मित्र

क्या आप जानते हैं कि अपने दैनिक जीवन में भी हम कुछ सूक्ष्मजीवों का भरपूर उपयोग करते हैं। जैसे हम दही, भटूरा, ब्रेड, केक, इडली, पिज्जा आदि सूक्ष्मजीवों की मदद से ही बनाते हैं।

खाद्य पदार्थों में उपयोग

दही जमाने के लिए **लैक्टोबैसिलस** नाम का जीवाणु मदद करता है जो दूध को दही में बदल देता है। यीस्ट एक प्रकार का कवक होता है जो ब्रेड, केक आदि बनाने में काम आता है। दही या यीस्ट को गीले आटे या मैदा में मिलाने से वे सूक्ष्मजीव (लैक्सोबैसिलस या यीस्ट) तेजी से श्वसन और जनन करने लगते हैं। इस प्रकिया में ये कार्बनडाईआक्साइड गैस बनाते हैं जिससे आटा/मैदा फूल जाता है और ब्रेड/केक फूल कर नरम हो जाते हैं।

हमें चाहिए – आटा या मैदा, चीनी, गुनगुना पानी, एक चुटकी यीस्ट या खट्टी दही, कटोरा।

कटोरे में आटा, चीनी व एक चुटकी यीस्ट / थोड़ी दही को मिलाकर गुनगुने पानी से गूँथ लें। गूँथने के बाद कटोरे में आटे की सतह को समतल कर लें। लगभग दो घण्टे के लिए ढक कर धूप में रख दें।

यीस्ट पाउडर के साथ मैदा

खमीर द्वारा उठी हुई मैदा

प्र. दो घण्टे के बाद आटे या मैदे की सहत में क्या परिवर्तन आया?

उ. ____

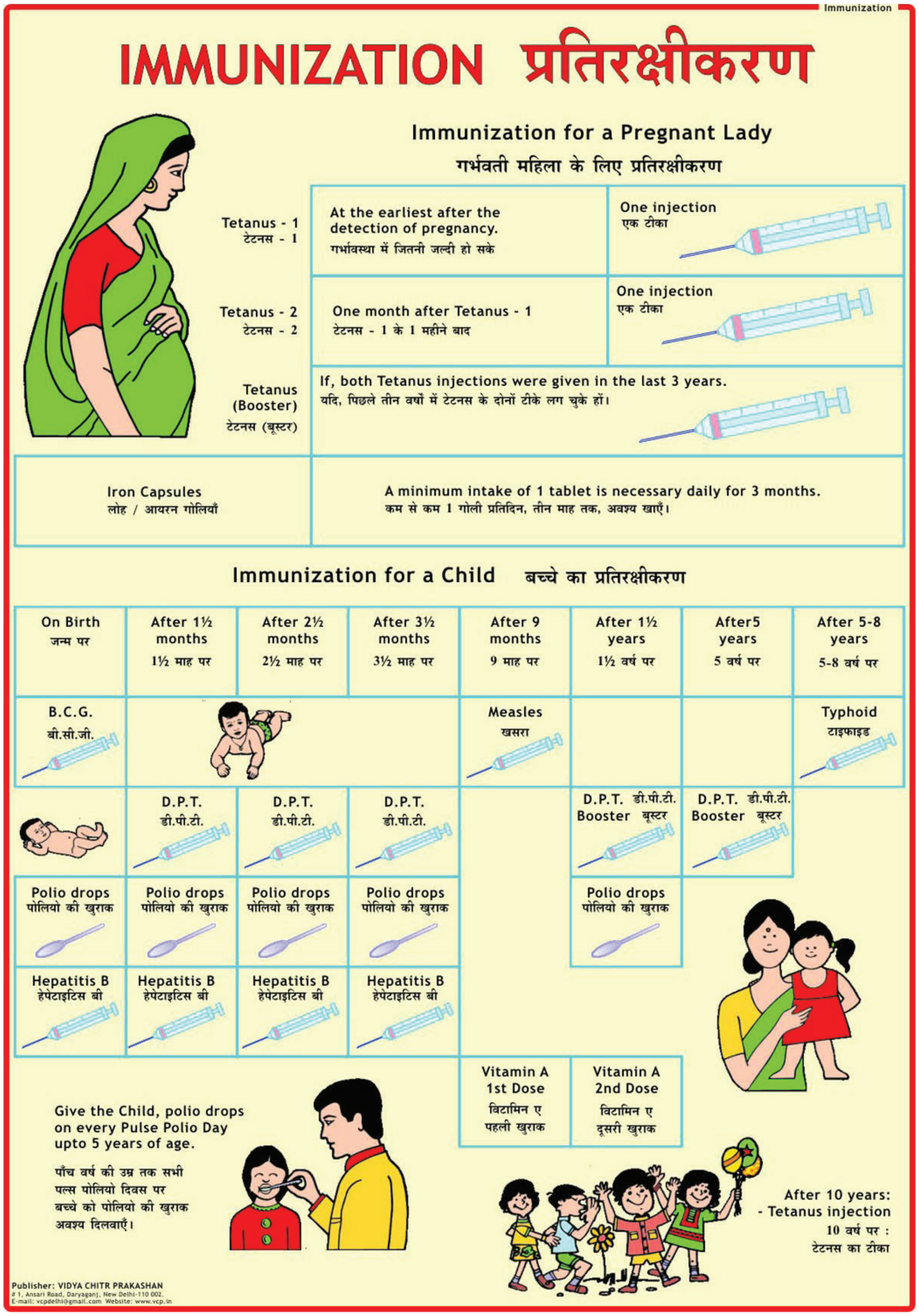
सूक्ष्मजीवों के औषधीय उपयोग

कुछ सूक्ष्मजीव ऐसे पदार्थ बनाते हैं जो रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवों को नष्ट कर देते हैं। ऐसे सूक्ष्मजीवों का उपयोग दवाई बनाने के लिए किया जाता है। इस प्रकार बनी दवाईयों को **प्रतिजैविक** या **एंटीबायोटिक** कहते हैं। उदाहरण के लिए पेनिसिलिन, स्ट्रेप्टोमाइसिन आदि।

टीकाकरण

क्या आप जानते हैं बच्चों को पोलियो ड्रॉप्स क्यों पिलाई जाती है? पोलियो-ड्रॉप बच्चों को दिया जाने वाला एक टीका (वैक्सीन) है जो उन्हें पोलियो रोग से बचाता हैं। आइए जाने यह टीका कार्य कैसे करता है। जब रोग वाले सूक्ष्मजीव हमारे शरीर में प्रवेश करते हैं तब हमारा शरीर उनसे लड़ने के लिए प्रतिरक्षी बनाता है। इसी प्रकार टीके के द्वारा हमारे शरीर में मृत या कमजोर जीवाणु डाले जाते हैं जिससे रोग से लड़ने के लिए प्रतिरक्षी क्षमता बन जाती है। टीके (वैक्सीन) हमारे शरीर को रोग कारक सूक्ष्मजीव से सुरक्षा देते हैं। इस प्रकार टीका (वैक्सीन) कार्य करता है। आओ विभिन्न प्रकार के टीकों के बारे में जानें।

प्र. नीचे दिये गए टीकाकरण चार्ट को ध्यान से देखें और अध्यापक की सहायता से टीकों के नाम छाँटकर लिखें।



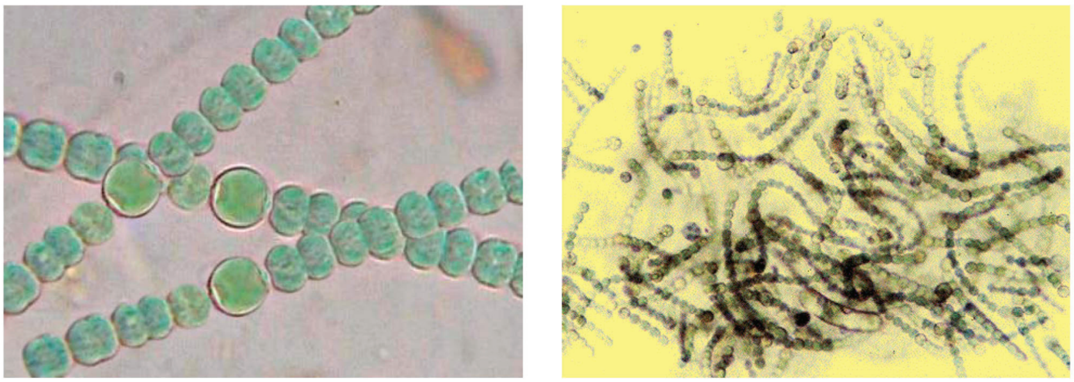
चित्र 1.5 टीकाकरण चार्ट

उ. ____

____

खेती में उपयोग - मिट्टी के उपाजाऊपन में वृद्धि

कुछ जीवाणु एवं नीले हरे शैवाल (चित्र 1.6) वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं। इस प्रकार मिट्टी में नाइट्रोजन की मात्रा बढ़ जाती है और मिट्टी उपजाऊ हो जाती है। ऐसी मिट्टी में फसल की पैदावर अधिक होती है।



चित्र 1.6 नीले हरे शैवाल

पर्यावरण का शुद्धिकरण (अपघटन)

फल व सब्जी के कचरे और मरे हुए जीव जन्तुओं को सूक्ष्मजीव गलाकर खाद में बदल देते हैं। इससे मिट्टी उपजाऊ हो जाती है तथा हमारा वातावरण साफ व शुद्ध हो जाता है।

प्र. अपने दैनिक जीवन में सूक्ष्मजीव से बनी हुई 3 वस्तुओं के नाम लिखें।

उ. ____________________

प्र. सूक्ष्मजीव खेती के लिए कैसे लाभदायक हैं?

उ. ____________________

प्र. हमारे पर्यावरण में सूक्ष्मजीवों का क्या योगदान है?

उ. ____________________

प्र. चिकित्सा जगत से कोई एक उदाहरण लिखिए जहाँ सूक्ष्मजीवों का उपयोग होता है।

उ. ____________________

1.3 सूक्ष्मजीवः हमारे शत्रु

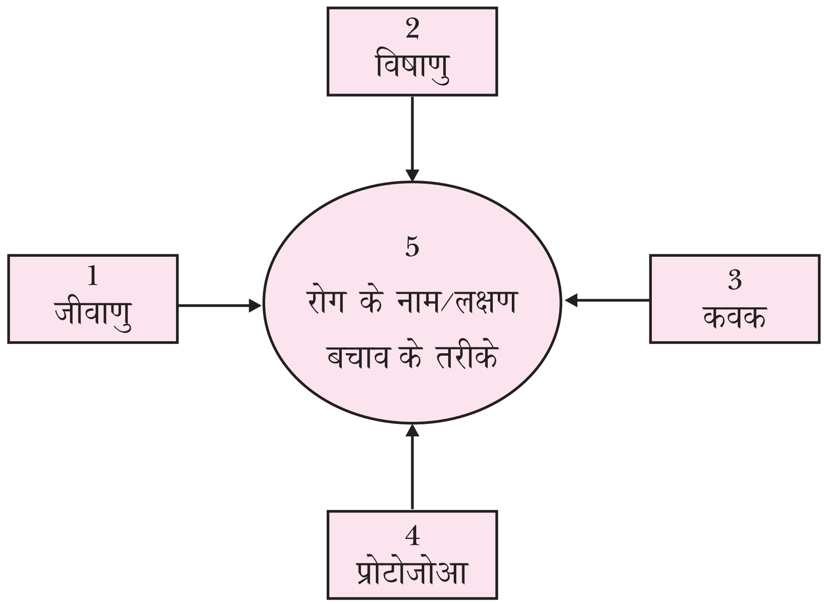
सूक्ष्मजीव हमारे लिए हानिकारक भी होते हैं। ये हमारे भोजन, कपड़ों, चमड़े की चीजों लकड़ी आदि को खराब कर देते हैं। इसके अलावा ये जीव-जन्तुओं में विभिन्न प्रकार की बीमारियों के लिए भी जिम्मेदार होते हैं। मनुष्य में रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव भोजन, सांस, पानी व सम्पर्क के द्वारा शरीर में प्रवेश करते हैं और हमें बीमार कर देते हैं। ये रोग एक बीमार व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति में फैल सकते हैं। इन्हें हम **संचरणीय रोग** कहते हैं। नीचे सारणी में सूक्ष्मजीवों से होने वाले रोग लक्षणों सहित दिए हैं। इन्हें ध्यान से पढ़ें।

मानव रोग	रोगकारक सूक्ष्मजीव	संचरण (फैलने) का तरीका	बचाव के उपाय
क्षय रोग (TB)	जीवाणु	वायु	रोगी व्यक्ति को पूरी तरह से अन्य व्यक्तियों से अलग रखना, टीकाकरण
पोलियो	विषाणु	जल	टीकाकरण
हैपेटाइटिस-ए (पीलिया)	विषाणु	जल	उबले हुए पानी का प्रयोग, टीकाकरण
मलेरिया	प्रोटोजोआ	मच्छर	मच्छरों से बचाव, कीटनाशक का छिड़काव, जल को एक जगह एकत्र न रहने देना
खाज-खुजली	कवक	छूने से	छूना नहीं, लम्बे समय तक त्वचा को गीला न रहने दें।
हैजा	जीवाणु	जल/भोजन	व्यक्तिगत स्वच्छता, साफ पानी पीना।

आओ इसी पर आधारित एक रोल प्ले करें।

1. सभी बच्चे पाँच समूहों में बंट जाएंगे।
2. चित्रानुसार 1, 2, 3, 4, 5 स्थानों पर खड़े हो जाएगें।
3. समूह 1 के बच्चे बोलेंगे "हम जीवाणु हैं, हम जीवाणु हैं"। बोलते हुए समूह '5' को घेर लेंगे।
4. समूह 5 के बच्चे जीवाणु से होने वाले रोगों के लक्षण/नाम/बचाव के तरीके बताएंगे।

5. इसी प्रकार समूह 2, 3, 4 बारी-2 से समूह 5 को घेरेंगे और समूह '5' के बच्चे उनके नाम से सम्बंधित रोगों के नाम, लक्षण व बचाव के तरीके बताएगे।



रोल प्ले की रूपरेखा

प्र. निम्नलिखित कॉलम 'A' व कॉलम 'B' का सही मिलान कीजिए-

उ.

A	B
क्षय रोग	प्रोटोजोआ
पोलियो	जीवाणु
हैपेटाइटिस-ए	विषाणु
मलेरिया	विषाणु

प्र. क्षय रोग (TB) से बचने के उपाय लिखिए।

उ. ______________________________

प्र. अगर हम अपने आस-पास जल को किसी भी स्थान पर एकत्र न रहने दें और मच्छरों को न पनपने दें तो किस बीमारी से बच सकते हैं?

उ. ______________________________

प्र. विषाणु से फैलने वाले रोगों के नाम लिखिए?

उ. ____________________

प्र. खाने-पीने से पहले अपने हाथ धोना क्यों जरूरी है?

उ. ____________________

आओ जाँचे हमने क्या सीखा

सूक्ष्मजीवों को ____________ की सहायता से देखा जा सकता है।

केक बनाने के लिए ____________ सूक्ष्मजीव का उपयोग किया जाता है।

कुछ सूक्ष्मजीव हमारे लिए उपयोगी हैं और कुछ सूक्ष्मजीव हमारे लिए ____________ हैं।

पोलियो ड्रॉप एक प्रकार का ____________ है।

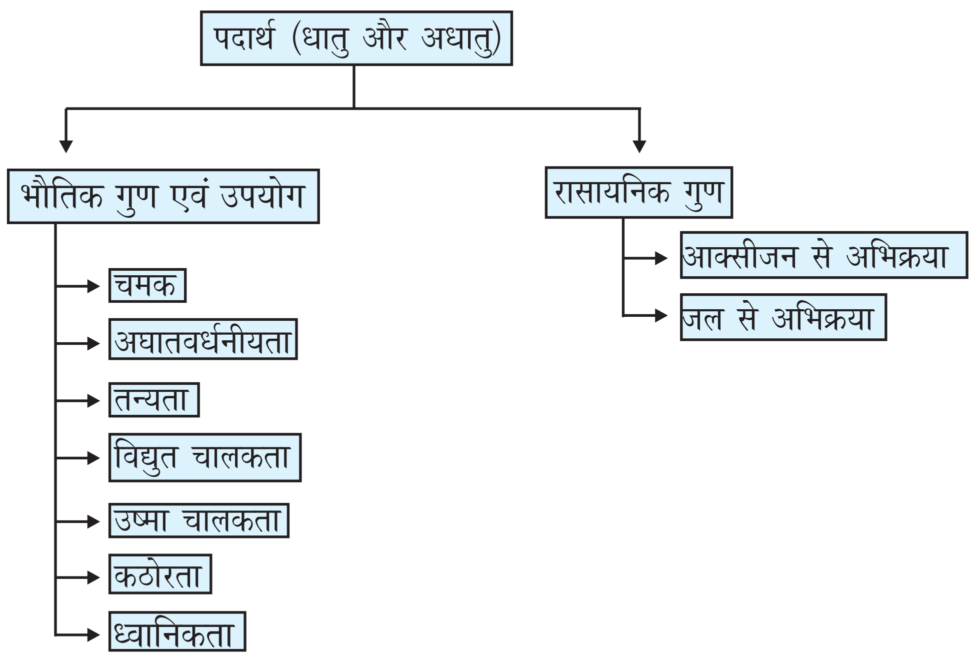
सूक्ष्मजीवों के चार वर्ग हैं ____________________,
____________________, ____________________
और ____________________।

हैजा ________________ के द्वारा होता है।

________________ जीवाणु दूध से दही बनाने में सहायक होता है।

2 पदार्थ : धातु एवं अधातु

पाठ एक नज़र में:



अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- धातुओं व अधातुओं के भौतिक गुणों (चमक, आघातवर्धनीयता, भंगुरता, तन्यता, विद्युत चालकता, ध्वानिकता, ऊष्मा चालकता व कठोरता) को गतिविधियों द्वारा जानना व बताना।
- धातुओं व अधातुओं के रासायनिक गुणों (ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया व जल के साथ अभिक्रिया) को जानना व बताना।
- भौतिक गुणों तथा रासायनिक गुणों के आधार पर धातुओं और अधातुओं में अन्तर करना।
- भौतिक गुणों के आधार पर धातुओं तथा अधातुओं का दैनिक जीवन में उपयोग करना।

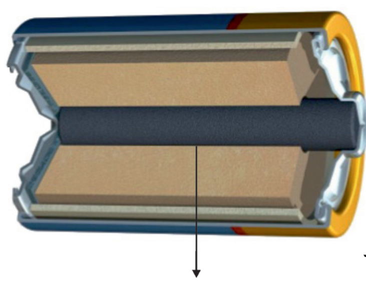
आप लोहा, एल्यूमीनियम, ताँबा, गंधक आदि कुछ पदार्थों से परिचित हैं। चलिए इन पदार्थों के गुणों को जानते हैं। आइए जानते है कि ये पदार्थ कहाँ से प्राप्त कर सकते हैं।

लोहा - लोहे की कील, लोहे का तार

एल्यूमीनियम - एल्यूमीनियम के तार, एल्यूमीनियम फॉयल

ताँबा - ताँबे के तार (बिजली की तार से निकाला हुआ)

कार्बन छड़ - कार्बन छड़, एक पुराने विद्युत सेल को सावधानी से तोड़कर निकाल लें।



कार्बन छड़

विद्युत सेल

गंधक (सल्फर) - प्रयोगशाला से

कच्चा कोयला - यह ईंधन के रूप में इस्तेमाल होता है।

2.1 धातुओं व अधातुओं के भौतिक गुण एवं उपयोग

चमकीलापन

प्र. देखो और बताओ कि नीचे तालिका में दिये पदार्थों में चमक है या नहीं?

उ.

पदार्थ	क्या इनमें चमक है? (हाँ/नहीं)
लोहा	
कच्चा कोयला	
ताँबा	
एल्यूमीनियम	
कार्बन छड़ (ग्रेफाइट)	
गंधक (सल्फर)	

जिन पदार्थ में चमक होती है वे सामान्यतः धातु होते हैं। पदार्थ जिनमें चमक नहीं होती सामान्यतः अधातु होते हैं। परन्तु कुछ अधातु चमकदार होते हैं जैसे ग्रेफाइट व आयोडीन।

प्र. ऊपर तालिका में से धातुओं को छांटकर लिखें।

उ. 1. ____________ 2. ____________ 3. ____________

प्र. ऊपर तालिका में से अधातुओं को छांटकर लिखें।

उ. 1. ____________ 2. ____________ 3. ____________

प्र. चमकदार होने के कारण धातुओं के उपयोग कहाँ-कहाँ होते हैं?

उ. ____

तन्यता

हम सब ऐलुमीनियम व ताँबे के तार का उपयोग करते हैं। धातुओं को खींचकर तारों में परिवर्तित किया जा सकता है, इस गुण को **तन्यता** कहते हैं।

कठोरता

अधिकांश धातुएं कठोर होती है, इन्हें आसानी से नहीं काटा जा सकता। कुछ घातु नरम होती हैं जैसे सोडियम व पोटाशियम। इन्हें आसानी से चाकू द्वारा काट सकते हैं।

ध्वानिक

धातुओं से बनी वस्तुओं को जब कठोर सतह से टकराया जाता है तो एक निनाद ध्वनि उत्पन्न होती है। इसलिए धातुओं को **ध्वानिक** कहते हैं। अधातुओं में यह गुण नहीं होता।

आघातवर्धनीयता

आओ एक क्रियाविधि के द्वारा पदार्थों के इस गुण को और जानें

हमें चाहिए – बिना जंग लगी/नई लोहे की कील, एल्यूमीनियम का तार, तांबे का तार कोयला, पेंसिल का सिक्का, कार्बन छड़, गंधक हथौड़ा।

एक लोहे की कील या तार को किसी कठोर आधार पर रखकर सावधानीपूर्वक हथौड़े से 3-4 बार चोट मारें इसी प्रकार बारी-2 से प्रत्येक पदार्थ को 3-4 बार चोट मारें। आपने क्या देखा, निम्न तालिका में लिखें

क्रमांक	पदार्थ का नाम	हथौड़े से चोट मारने पर चपटी हो गई या टुकड़ों में टूट गई
1	लोहे की कील	
2	कोयला	
3	एल्यूमीनियम तार	
4	ताँबे का तार	
5	गंधक	
6	कार्बन धड़	
7	पेंसिल का सिक्का	

सामान्यतः धातुएं हथौड़े से पीटने पर चपटी हो जाती है। धातुओं के इस गुण को आघातवर्धनीयता कहते हैं। अधातुएं हथौड़े से पीटने पर टुकड़ों में टूट जाती है। अधातुओं के इस गुण को भंगुरता कहते हैं।

प्र. ऊपर तालिका में से धातुओं के नाम छांटकर लिखें।

उ. 1. ______ 2. ______ 3. ______ 4. ______

प्र. आघातवर्धनीयता क्या होती है?

उ. ______________________

प्र. धातुओं के इस गुण के कारण इनके उपयोग कहाँ-कहाँ होते हैं?

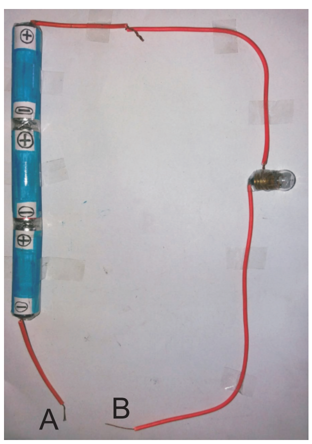
उ. ______________________

विद्युत सुचालक/कुचालक

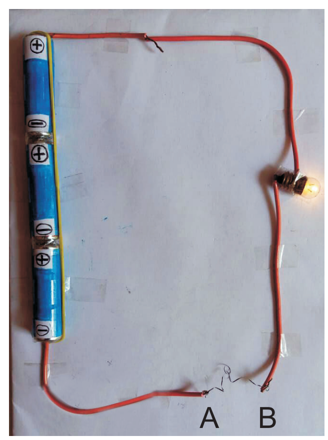
आओ एक और गतिविधि करके पदार्थों के इस गुण के बारे में जानें।

हमें चाहिए – पिछली गतिविधि के पदार्थ, LED/बल्ब, बैटरी तथा बिजली की तार

बल्ब, बैटरी व ताँबे के तार को चित्र (a) के अनुसार जोड़कर परिपथ बनाएं। परिपथ के A व B सिरों को जोड़कर जाँच करें कि बल्ब जला या नहीं। यदि बल्ब जलता है तो इसका मतलब है कि आपका परिपथ तैयार है। अब लोहे की कील को दिये गये परिपथ में A तथा B बिन्दु के बीच जोड़ें और देखें कि बल्ब जला या नहीं। बारी-बारी से नीचे तालिका में दिये गये प्रत्येक पदार्थ को A तथा B बिन्दु के बीच जोड़ें और देखें कि परिपथ में लगा बल्ब जला या नहीं और नीचे तालिका में लिखेंः



चित्र (a) विधुत परिपथ



(b)

क्रमांक	पदार्थ	बल्ब जला या नहीं
1	लोहे की कील	
2	कोयला	
3	एल्यूमीनियम तार	
4	ताँबे का तार	
5	सल्फर (गंधक)	

जिन पदार्थों को परिपथ में जोड़ने से बल्ब जल जाता है उन पदार्थों में विद्युत का प्रवाह होता है। ये विद्युत सुचालक कहलाते हैं। सामान्यतः धातुएं विद्युत की सुचालक होती हैं। सामान्यतः अधातुएं विद्युत की कुचालक होती हैं परन्तु ग्रेफाइट ऐसी अधातु है जो विद्युत की सुचालक है।

प्र. ऊपर तालिका में लिखे पदार्थों में से धातुओं को छांटकर लिखें।

उ. 1. ______ 2. ______ 3. ______ 4. ______

प्र. ऊपर तालिका में लिखे पदार्थों में से अधातुओं को छांटकर लिखें।

उ. 1. ______ 2. ______ 3. ______ 4. ______

प्र. विद्युत चालकता गुण के कारण धातुओं का दैनिक जीवन में कहाँ-कहाँ प्रयोग होता हैं?

उ. ______

ऊष्मा चालकता

रानी की मम्मी कढ़ाई में हलवे को धातु के बड़े चम्मच से चला रही थी कि तभी दरवाजे की घंटी बजी। वे चम्मच को कढ़ाई में ही छोड़कर दरवाजा खोलने चली गई। वापस लौटकर उन्होंने जैसे ही चम्मच पकड़ी तो उनकी चीख निकल गयी।

प्र. चम्मच पकड़ते ही वे क्यों चीखीं?

उ. ______

धातुओं के एक सिरे को गर्म करने पर उष्मा गर्म सिरे से ठण्डे सिरे की ओर बढ़ती जाती है। जिसके कारण पूरी धातु गर्म हो जाती है। इसलिए धातुएं ऊष्मा सुचालक होती है। अधातुओं में ऊष्मा चालन नहीं होता है। सामान्यतः अधातुएं ऊष्मा कुचालक होती है।

प्र. तवा लोहे का बना होता है जबकि उसके हेण्डल पर लकड़ी लगी होती है। ऐसा क्यों?

उ. ______

प्र. नीचे दी गयी सारणी में कुछ पदार्थों के नाम लिखें है। उसके आगे बने बॉक्स में गुण के आधार पर (✓) या (×) का निशान लगाएं। गुणों के आधार पर बताएं कि वह पदार्थ धातु है या अधातु।

पदार्थ का नाम	गुण						
	चमक	आघातवर्धनीयता	तन्यता	ध्वानिक	विद्युत चालकता	ऊष्मा चालकता	धातु या अधातु
लोहा							
तांबा							
कोयला							
कार्बन छड़							
सल्फर							
एल्यूमीनियम							

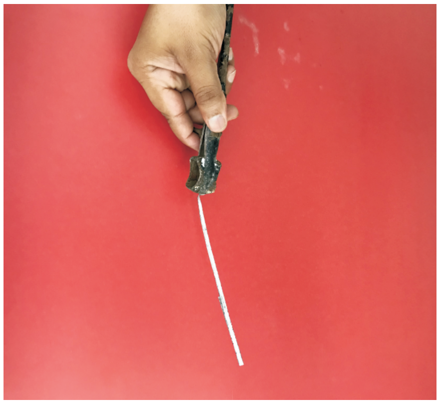
बहुत से ऐसे पदार्थ होते है जो न तो धातु हैं और न अधातु जैसे प्लास्टिक, रबड़, काँच, कागज, लकड़ी, पीतल आदि। इनमें कुछ के भौतिक गुण धातुओं के समान व कुछ के अधातुओं के समान होते हैं। इनके विषय में आप अगली कक्षाओं में पढ़ोगे।

2.2 धातुओं व अधातुओं के रासायनिक गुण

आक्सीजन से अभिक्रिया

हमें चाहिए – मैग्नीशियम रिबन, मोमबत्ती, माचिस, चिमटी, प्लास्टिक की कटोरी, लिटमस पेपर, हल्दी, पानी

मैग्नीशियम रिबन के एक टुकड़े को रेगमाल से साफ करें। रिबन को चिमटी से पकड़कर मोमबत्ती की लौ पर जलने तक रखें। मैग्नीशियम पूरी तरह जलकर सफेद राख में बदल जाता है। इस राख को प्लास्टिक की कटोरी में रखें थोड़े पानी में अच्छी तरह मिला लें। लिटमस पेपर की सहायता से इस घोल की जाँच करें। किस लिटमस का रंग बदला इस घोल की जांच हल्दी से बने सूचक से भी करें।



मैग्नीशियम रिबन

मैग्नीशियम रिबन
(जलता हुआ)

रंग में हुए परिवर्तन को सारणी में लिखेंः

क्रमांक	सूचक	रंग में बदलाव
1	लाल लिटमस	
2	नीला लिटमस	
3	हल्दी	

जो विलयन लाल लिटमस को नीला कर देते हैं वे क्षारीय होते हैं। जो विलयन नीले लिटमस को लाल कर देते हैं वे अम्लीय होते हैं। धातुएं वायु में पाए जानी वाली ऑक्सीजन से क्रिया करके धातु ऑक्साइड बनाती है। ये धातु आक्साइड क्षारीय होती है। लोहे पर लगा जंग भी क्षारीय प्रकृति का होता है। इसे आप स्वयं जाँच करके देख सकते हैं। अधिकांश अधातुएँ भी ऑक्सीजन के साथ क्रिया करती है तथा अधातु ऑक्साइड बनाती है। अधातु ऑक्साइड का पानी के साथ बना विलयन नीले लिटमस को लाल कर देता है।

प्र. अधातु ऑक्साइड की प्रकृति क्षारीय है या अम्लीय?

उ. ____________________

जल के साथ अभिक्रिया

कुछ धातु जैसे सोडियम जल के साथ तीव्र अभिक्रिया करते हैं जबकि कुछ धातु जैसे लोहा जल के साथ धीमी अभिक्रिया करते हैं। कुछ धातु जैसे सोना जल के साथ बिल्कुल अभिक्रिया नहीं करते हैं। सामान्यतः अधातु जल से अभिक्रिया नहीं करते। फॉस्फोरस एक ऐसा अधातु है जो वायु में रखने पर आग पकड़ लेता है इसीलिए इसे बचाने के लिए जल में रखा जाता है।

प्र. नीचे तालिका में दिये पदार्थों का उनके गुणों / उपयोग से मिलान करें।

उ.

पदार्थ	गुण / उपयोग
लोहा	विद्युत सुचालक अधातु
कोयला	घरों में उपयोग होने वाले विद्युत तार
तांबा	सरिया
ग्रेफाइट	भटटी का ईंधन
सोडियम	सबसे कठोर पदार्थ
एल्यूमीनियम	मुलायम धातु
मरकरी (पारा)	बिजली के खम्बों पर लगे तार
हीरा	द्रव धातु

आओ जांचे हमने क्या सीखा

धातुएं हथौड़े से पीटने पर चपटी हो जाती हैं। इस गुण को ____________ कहते हैं।

हथौड़े से पीटने पर अधातुएं टुकड़ों में टूट जाती हैं। इस गुण को ____________ कहते हैं।

अधातुओं में ऊष्मा का प्रवाह नहीं होता है इसलिए ये ऊष्मा की ____________ होती हैं।

धातुओं को खींचकर तार बनाए जा सकते हैं। इस गुण को ____________ कहते हैं।

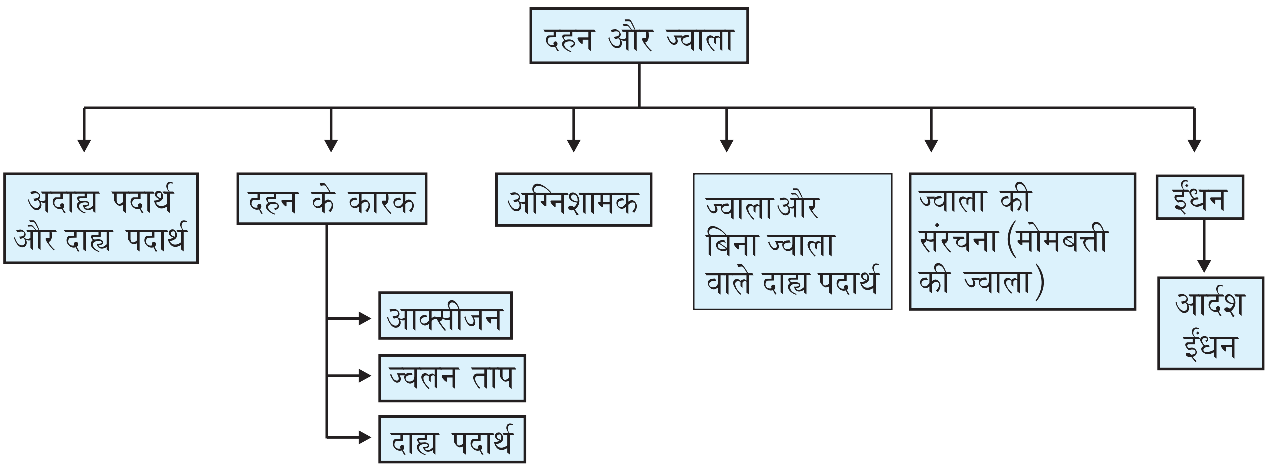
धातुओं में विद्युत का प्रवाह होता हैं इसलिए धातुएं विद्युत की ____________ होती हैं।

धातुएं आक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके ____________ बनाती है जो क्षारीय होती है।

____________ एक ऐसा अधातु जिसे वायु के सम्पर्क से बचाने के लिए जल में रखा जाता है।

3 दहन और ज्वाला

पाठ एक नज़र में:



अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- दहन प्रक्रिया का वर्णन करना।
- दैनिक जीवन में दाह्य और अदाह्य पदार्थों को पहचानना।
- दहन प्रक्रिया के लिए आवश्यक कारकों को पहचानना और दर्शाना।
- ज्वाला देने वाले दाह्य पदार्थों और बिना ज्वाला देने वाले दाह्य पदार्थों को पहचानना।
- ज्वाला के अलग-अलग भागों का नामांकित चित्र बनाना।
- वैज्ञानिक संकल्पना का प्रयोग करते हुए दैनिक जीवन में आदर्श ईंधन का चुनाव करना।
- आस-पास की सामग्री से अग्निशमन करने का वर्णन करना

विशेष निर्देश: विद्यार्थी इस पाठ की गतिविधियाँ शिक्षक/अभिभावक की निगरानी में ही करें।

मीना की सातवीं की परीक्षा हो गई थी। वह अपनी किताबों की अलमारी के पास बैठकर किताबें छाँट रही थी। उसकी छोटी बहन प्रभा पास में बैठकर विज्ञान की पुस्तक के चित्र देख रही थी। तभी उसने पूछाः

प्रभा : दीदी यह किस चीज का चित्र है?

मीनाः अरे यह जलता हुआ मैग्नीशियम रिबन है। इसे हमारी मैडम ने कक्षा में जलाकर दिखाया था।

इसके जलने पर सफेद रंग की रोशनी (प्रकाश) और सफेद रंग का धुआँ निकला था।

चित्र 3.1 जलता हुआ मैग्नीशियम रिबन

प्र. चित्र 3.1 में क्या जल रहा है? इससे कैसा धुआँ निकलता है?

उ. ______________________________

____

3.1 अदाह्य और दाह्य पदार्थ

- क्या सारे पदार्थ जल सकते हैं? आओ करके देखेंः (शिक्षक की निगरानी में करें)

हमें चाहिए – माचिस, ऊन, पत्थर, कील, कागज, मोमबत्ती, काँच, चिमटा

प्र. मोमबत्ती जलाकर ऊपर दिए हुए पदार्थों को एक के बाद एक मोमबत्ती की लौ पर चिमटे की सहायता से रखकर जलाने की कोशिश करें और सारणी में उचित चिन्ह लगाए। (✓) या (×)

उ.

पदार्थ	जलने वाले (दाह्य)	न जलने वाले (अदाह्य)
ऊन	✓	×
पत्थर		
कील		
कागज का टुकड़ा		
मोमबत्ती		
काँच		

वह पदार्थ जो नहीं जलते हैं उन्हें **अदाह्य** पदार्थ कहते हैं। वह पदार्थ जो जल जाते हैं उन्हें **दाह्य** पदार्थ कहते हैं। इस जलने की प्रक्रिया को **दहन** कहते हैं। दहन की प्रक्रिया में प्रकाश और ऊष्मा उत्पन्न होती हैं।

3.2 दहन के लिए आवश्यक कारक

ऑक्सीजन

दो प्लेट लेकर उनमें एक-एक मोमबत्ती खड़ी कर दें। माचिस से दोनों मोमबत्तियों को जलाएं तथा उन्हें दो अलग-अलग आकार के काँच के गिलास से ढंक दे।

जलती हुई मोमबत्तियाँ

ग्लास से ढकी हुई मोमबत्तियाँ

आपने जो देखा, यहाँ लिखें

प्र. कौन सी मोमबत्ती पहले बुझती है?

उ. ____________________

प्र. काँच का गिलास रखकर आपने किस पदार्थ को अन्दर जाने से रोका है?

उ. ____________________

क्या आप जानते है कि दहन (जलने) के लिए वायु एक जरूरी कारक है? दहन (जलने) की प्रक्रिया में वायु में उपस्थिति ऑक्सीजन का उपयोग होता है। ऑक्सीजन के खत्म होने पर आग बुझ जाती है। आपको समझ में आ गया होगा कि उपरोक्त गतिविधि में जिस गिलास में वायु/ऑक्सीजन की मात्रा ज्यादा थी, उसकी मोमबत्ती देर तक जलती रही।

ज्वलन ताप

रात में मीना अपना गृहकार्य कर रही थी तभी बिजली चली गई। माँ ने माचिस से मोमबत्ती जला दी। माचिस की तीली को जले देखकर उसने माँ से प्रश्न किया:

मीना : माँ यह माचिस कैसे जलती है?

माँ : बेटी जब माचिस की तीली को मसाले की तरफ से रगड़ते हैं तो गर्मी (ऊष्मा) उत्पन्न होती है, जिससे तीली जल जाती है।

मीना : इसका मतलब किसी चीज को जलाने के लिए गर्मी (ऊष्मा) की जरूरत होती है। लेकिन अगर मैं बिना मसाले वाली तरफ से तीली को रगड़ूँ, तब तो वह नहीं जलती। ऐसा क्यों?

माँ : हाँ मीना, जलने के लिए ऊष्मा की जरूरत होती है। माचिस की तीली पर जो मसाला लगा होता है वह रगड़ने से उत्पन्न होने वाली ऊष्मा (गर्मी) से ही जल जाता है जबकि लकड़ी (बिना मसाले वाली तरफ) को जलने के लिए अधिक ताप की जरूरत होती है। विभिन्न पदार्थ अलग-अलग ताप पर आग पकड़ते हैं। वह न्यूनतम ताप जिस पर कोई पदार्थ जलने लगता है वह उस पदार्थ का **ज्वलन ताप** कहलाता है। माचिस के मसाले का ज्वलन ताप कम होता है तथा लकडी का ज्वलन ताप अधिक होता है। प्रत्येक पदार्थ का ज्वलन ताप निश्चित होता है।

दहन के लिए ज्वलन के महत्व को गतिविधि द्वारा समझते हैं।

हमें चाहिए - कागज के दो कप, दो मोमबत्ती, पानी, माचिस

कागज के दो कप लें। इनमें से एक मे कुछ पानी डालें। दोनों कप को अलग-अलग मोमबत्ती की लौ पर रखकर गर्म करें।

जलती हुई मोमबत्ती पर कागज़ का खाली कप

जलती हुई मोमबत्ती पर पानी से भरा कागज़ का कप

प्र. कागज के खाली कप का क्या हुआ?

उ. ______________________________

प्र. पानी वाले कागज के कप का क्या हुआ?

उ. ______________________________

प्र. कप के पानी को छू कर देखें, क्या हुआ?

उ. ______________________________

प्र. क्या हम कागज के कप में पानी को उबाल सकते हैं?

उ. ______________________________

यहाँ हमने देखा कि कागज का खाली कप जलने लगता है क्योंकि आग के कारण उसका ताप, ज्वलन ताप तक पहुँच जाता है। पानी वाले कप में आग की ऊष्मा (गर्मी) पानी को गर्म करने में चली जाती है और कप का ताप अधिक नहीं बढ़ता। इस कारण ताप उसके ज्वलन ताप, से कम रह जाता है और यह कप नहीं जलता।

मीना : अच्छा माँ, मुझे समझ में आ गया कि किसी भी चीज को जलने के लिए ऑक्सीजन के साथ ज्वलन ताप की भी जरूरत होती है।

माँ : सही, लेकिन दहन (जलने) के लिए एक और आवश्यक कारक है। याद करो कि दीवाली में तुमने फुलझड़ी जलायी थी और उसे हाथ में पकड़कर घुमा भी रही थी। क्या, तुम्हारे हाथ तक आग पहुँच रही थी?

मीना : नहीं, ऊपर जलने वाले हिस्से पर मसाला था और नीचे तो लोहा था।

माँ : अगर लोहे की जगह लकड़ी लगी होती, तो क्या होता?

मीना : फुलझड़ी के साथ लकड़ी मे भी आग लग जाती और हाथ जल जाता।

माँ : बिल्कुल सही। लकड़ी दाह्य पदार्थ है और लोहा अदाह्य। दहन के लिए ऑक्सीजन, ज्वलन ताप तथा दाह्य पदार्थ तीनों का होना आवश्यक है।

प्र. आग उत्पन्न करने के लिए तीन आवश्यकताएँ होती हैं। इन आवश्यकताओं को लिखें।

उ. (i) ____________________

(ii) ____________________

(iii) ____________________

३.३ अग्निशामक

दहन के लिए आवश्यक तीन कारकों में से किसी भी एक कारक को हटाकर आग पर काबू किया जा सकता है। आग बुझाने के लिए वायु (ऑक्सीजन) का प्रवाह रोकते है या पदार्थ का ताप उसके ज्वलनताप से कम कर देते हैं या दाह्य पदार्थ को ही हटा देते हैं। पानी डालने पर जलते हुए पदार्थ का ताप कम हो जाता है जिससे आग बुझ जाती है। पानी हर जगह आसानी से मिल भी जाता है इसलिए पानी सबसे अधिक प्रयोग होने वाला अग्निशामक (आग बुझाने वाला) है।

प्र. आग बुझाने के लिए और किन पदार्थों का प्रयोग कर सकते हैं?

उ. ____________________

____

छुट्टी के समय मीना अपनी बहन प्रभा को लेकर स्कूल के बरामदे में जा रही थी तभी प्रभा ने पूछाः यह लाल रंग का सिलेंडर यहाँ क्यों टंगा है?

मीना सोच में पड़ गई, तभी बगल में निकलती हुई शिक्षिका ने बताया कि यह लाल रंग का सिलेंडर (चित्र 3.2) आग बुझाने में काम आता है। इससे कार्बनडाइआक्साइड (CO_2) निकलती है जो ऑक्सीजन के प्रवाह को रोक देती है जिससे आग बुझाई जाती है। बिजली उपकरणों में लगी आग इसी से बुझाई जाती है क्योंकि वहाँ हम पानी का प्रयोग नहीं कर सकते क्योंकि पानी विद्युत का सुचालक है जिससे आग बुझाने वालों को बिजली का झटका लग सकता है। तेल के कारण लगी आग भी पानी के द्वारा नहीं बुझाई जाती। आओ इसे एक क्रियाकलाप द्वारा समझें।

चित्रः 3.2
अग्निशामक सिलेंडर

हमें चाहिए - एक काँच का गिलास, एक चम्मच नारियल/सरसों का तेल, पानी।

प्र. एक कांच के गिलास में पानी डालकर एक चम्मच तेल डाल दें। तेल कहाँ गया? नीचे बने गिलास में तेल की स्थिति दिखाएं।

उ.

पानी

पानी भरा कांच का गिलास

तेल द्वारा लगी आग को पानी से नहीं बुझाते क्योंकि पानी तेल से भारी होता है और तेल के नीचे चला जाता है। ऊपर तेल जलता रहता है और पानी के कारण दूर तक फैल जाता है।

मीना और प्रभा अगले दिन आधी छुट्टी में खिड़की के पास बैठकर अपना टिफिन खा रही थी कि तभी टन-टन-टन की बहुत तेज आवाज करती हुई एक लाल गाड़ी गुजरी।

प्रभा : दीदी ये लाल रंग की गाड़ी इतनी तेज घंटी क्यों बजा रही है?

मीना : अरे! लगता है कहीं आग लगी हुई है तभी यह आग बुझाने वाली गाड़ी, फायर ब्रिगेड जा रही हैं। टन-टन की तेज आवाज इसलिए निकालती है जिससे की सड़क पर चलने वाली दूसरी गाड़ियाँ आवाज सुनकर उसके जाने के लिए रास्ता छोड़ दें और वह जल्दी से आग वाले स्थान पर पहुँच कर आग बुझा सके।

फायरब्रिगेड

फायरमैन आग बुझाते हुए

प्रभा : दीदी, लेकिन यह गाड़ी आग बुझाती कैसे है?

मीना : इस गाड़ी में बहुत सारा पानी भरा होता है। फायर मैन पाईप की सहायता से पानी को आग पर डालते है जिससे आग बुझ जाती है।

प्र. क्या आप बता सकते है कि इस तरह पानी डालने पर आग क्यों बुझ जाती है?

उ. ______________________________

3.4 ज्वाला और बिना ज्वाला वाले दाह्य पदार्थ

आओं करके देखें

क्या आप एक, तुरन्त बुझी हुई मोमबत्ती को, बिना उसकी बत्ती जलाए, जला सकते हो? आओ करके देखें।

हमें चाहिए – दो मोमबत्तियां, माचिस

मोमबत्तियों को माचिस की सहायता से जलाएं। कुछ समय जलने के बाद एक मोमबत्ती को फूँक मारकर बुझा दें।

जलती-बुझती मोमबत्तियों का खेल

जलती हुई मोमबत्ती को जल्दी से बुझी हुई मोमबत्ती के सफेद धुँए के पास लेकर आएँ, पर बत्ती को बिना छुए।

प्र. क्या बुझी मोमबत्ती जल गयी?

उ. ____

प्र. सफेद धुआँ क्या हो सकता है?

उ. ____

जब हम माचिस से मोमबत्ती की बत्ती को जलाते हैं तब मोम पिघलने लगती है। पिघली मोम गर्म होकर वाष्प के रूप में बदल जाती है जिससे लौ (ज्वाला) बनती है। उपरोक्त गतिविधि में वाष्पित मोम (जो सफेद धुआँ जैसा दिख रहा है) के पास जलती हुई मोमबत्ती की लौ लाते हैं तो बुझी हुई मोमबत्ती जल उठती है।

क्या सभी दहन लौ (ज्वाला) के साथ ही होते हैं? ज्यादातर पदार्थ ज्वाला के साथ जलते हैं। ये पदार्थ जलने के समय वाष्पित (गैसीय) अवस्था में होते हैं जिसके कारण लौ बनती है। कुछ पदार्थों के जलने के समय कोई ज्वाला नहीं निकलती क्योंकि ये जलने के समय वाष्पित नहीं होते यानि गैसीय अवस्था में नहीं बदलते हैं।

प्र. अपने साथियों के साथ चर्चा करके नीचे सारणी में ज्वाला के साथ और ज्वाला के बिना जलने वाले पदार्थों के नाम लिखेंः

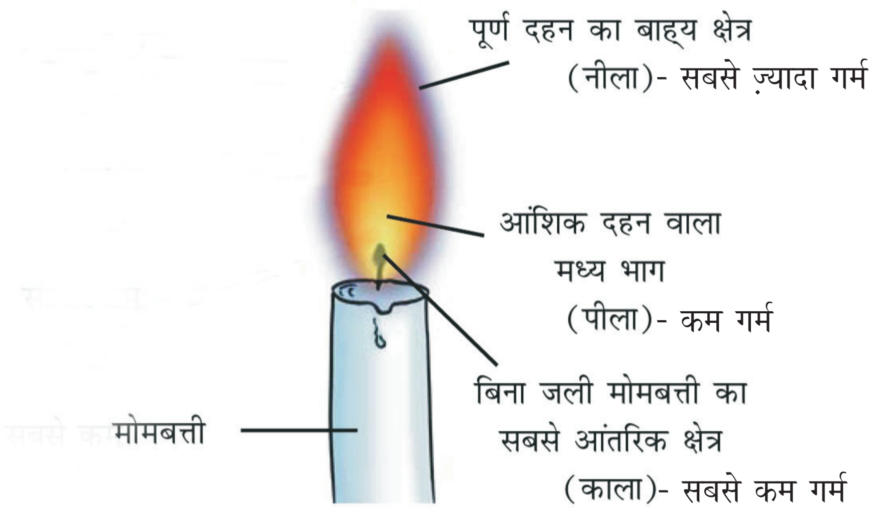
उ.

ज्वाला के साथ जलने वाले पदार्थ	बिना ज्वाला के जलने वाले पदार्थ
मोम	कोयला

दहन के समय जो पदार्थ वाष्पित होते हैं वे ज्वाला के साथ जलते हैं।

3.5 ज्वाला की संरचना

मीना मोमबत्ती के पास बैठकर उसकी लौ (ज्वाला) को बहुत ध्यान से देख रही थी। तभी उसे याद आया कि उसकी विज्ञान प्रगति-5 में ऐसी ही मोमबत्ती की लौ का चित्र बना हुआ है। तुरंत भागकर गई और बस्ते से पुस्तक निकालकर चित्र देखने लगी।



चित्र 3.3 ज्वाला की संरचना

आओ मोमबत्ती की ज्वाला को ध्यान से देखें व चित्र से तुलना करते हुए नीचे दिये प्रश्नों के उत्तर लिखें:

प्र. मोमबत्ती की ज्वाला में कितने और कौन-2 से रंग दिख रहे हैं?

उ. ______________________________

____

प्र. पूर्ण दहन वाला क्षेत्र कौन से रंग का होता है?

उ. ______________________________

____

प्र. मोमबत्ती की ज्वाला में कौन-कौन से क्षेत्र हैं।

उ. ______________________________

____

प्र. मोमबत्ती की ज्वाला में कौन-सा क्षेत्र सबसे गर्म होता है?

उ. ____

____

प्र. मोमबत्ती की ज्वाला में किस क्षेत्र में आंशिक दहन होता हैं?

उ. ____

____

3.6 ईंधन

मीना माँ के साथ नानी के घर गई थी। उसने देखा वहाँ खाना चूल्हे पर बन रहा था। उसने माँ से पूछा कि यहाँ गैस स्टोव पर खाना क्यों नहीं बनता है। माँ ने बताया कि यहाँ ईंधन के रूप में लकड़ी आसानी से बिना पैसे खर्च किए मिल जाती है और उपले भैंस के गोबर से बन जाते हैं, इसलिए चूल्हे का इस्तेमाल होता है। क्या आप कुछ अन्य इंधनों के बारे में जानते हैं? ये वे दाह्य पदार्थ होते है जिन्हें जलाकर उष्मा प्राप्त करते हैं।

प्र. कुछ ईंधनों के नाम नीचे सारणी में लिखेंः

उ.

क्रम संख्या	ठोस ईंधन	द्रव ईंधन	गैसीय ईंधन
1	कोयला	मिट्टी का तेल	प्राकृतिक गैस
2			
3			

माँ ने बताया कि एक अच्छा ईंधन वह होता है जो

- आसानी से मिल जाता है।
- सस्ता होता है।
- अधिक मात्रा में ऊष्मा देता है।
- वातावरण में हानिकारक पदार्थ कम छोड़ता हैं।

ऐसे ईंधन को हम **आदर्श ईंधन** कहते हैं।

आओ जाँचे हमने क्या सीखाः

ईंधन को जलाने के लिए हमें उसे उसके ____________ तक गर्म करना पड़ता है।

________ , ________ और ________ दहन के लिए आवश्यक कारक हैं।

__________ पदार्थ वायु की उपस्थिति में जलते हैं।

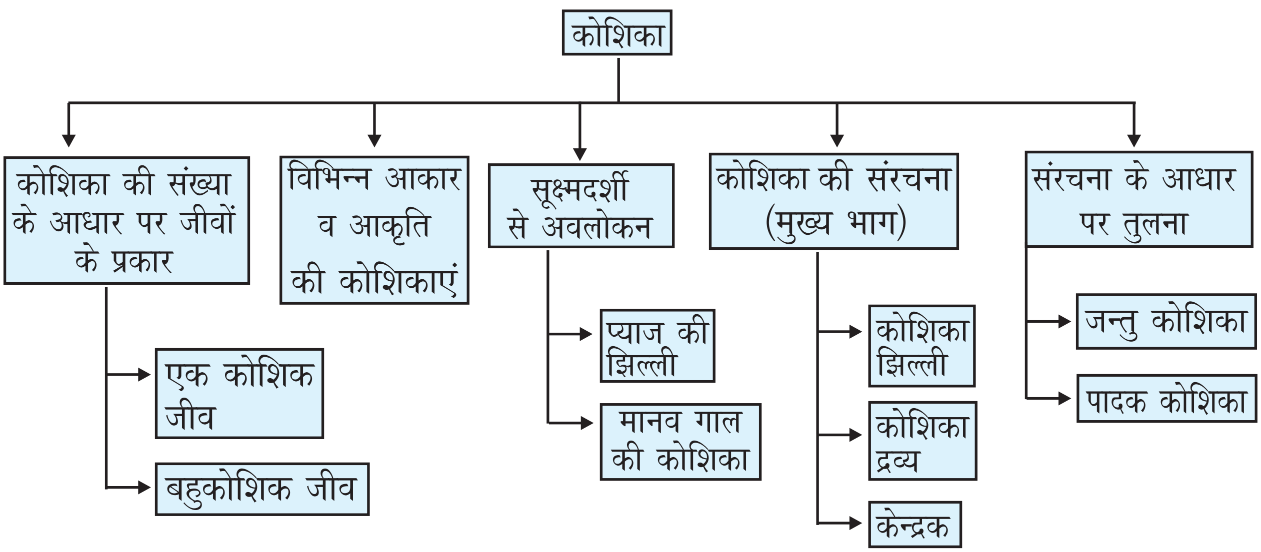
विद्युत उपकरणों में लगी आग को __________ से नहीं बुझाते।

आग बुझाने के लिए सबसे अधिक प्रयोग होने वाला अग्निशामनक _________ है।

मोमबत्ती की ज्वाला में पूर्ण दहन वाला __________ क्षेत्र होता है।

4 कोशिका - सरंचना एवं प्रकार्य

पाठ एक नज़र में:



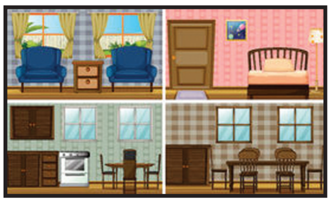
अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- जीव की मूलभूत इकाई के रूप में कोशिका का वर्णन करना।
- कोशिका की संख्या के आधार पर जीवों को एक कोशिक व बहुकोशिक जीवों में वर्गीकृत करना।
- विभिन्न आकृति और आकार की कोशिकाओं का वर्णन करना।
- प्याज की झिल्ली व मानव गाल की कोशिका का सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन करना और नामांकित चित्र बनाना।
- कोशिका के मुख्य भागों व उनके कार्यों का वर्णन करना।
- जन्तु कोशिका व पादप कोशिका में अन्तर करना।
- जन्तु कोशिका व पादप कोशिका का सरल नामांकित चित्र बनाना।

आइए नीचे दिए गए चित्रों को देखें और समझें कि यह एक-दूसरे से कैसे सम्बन्धित है?

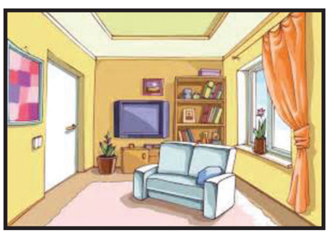
इमारत / भवन

Building)



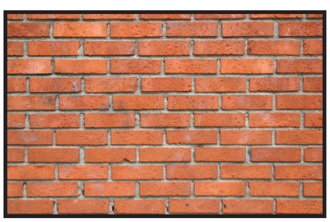
अलग-अलग कमरे

Dif erent rooms)



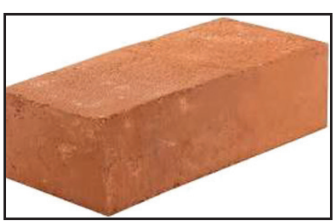
कमरा

Room)



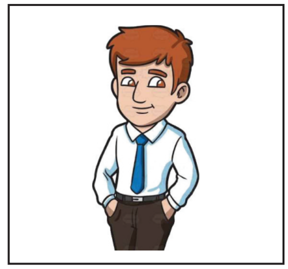
दीवार

Wall)



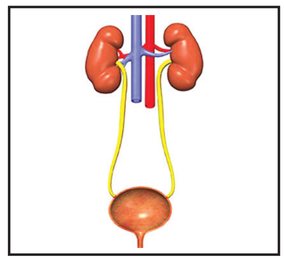
ईंट

Brick)

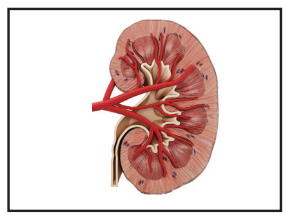


शरीर

(Body)

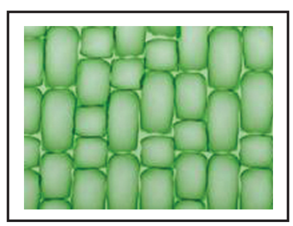


अंग
तंत्र
Organ
(System)



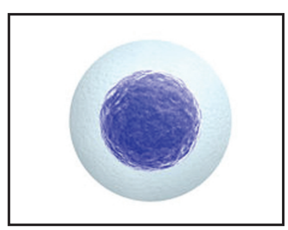
अंग

(Organ)



ऊतक

(Tissue)



कोशिका

(Cell)

चित्र 4.1 इमारत तथा शरीर की संरचना में अनुरुपता

प्र. एक इमारत की सबसे छोटी मौलिक इकाई ईंट होती है। दिये गए चित्र 4.1 के अनुसार बताओ कि हमारा शरीर किन सबसे छोटी इकाइयों से मिलकर बना होता है?

उ. ____

____

हमारा शरीर अंग तंत्रों से मिलकर बना होता है। प्रत्येक अंग तंत्र का कुछ कार्य होता है जैसे पाचन तंत्र का कार्य है भोजन का पाचन। ये अंग तंत्र कुछ अगों से मिलकर बने होते हैं जो कि अलग-अलग कार्य करते हैं। अंग ऊतकों से बने होते हैं और ऊतक एक जैसी अनेक कोशिकाओं का समूह होता है। चित्र 4.1 को देखकर आप समझ सकते हैं कि हमारे शरीर की संरचना के स्तर निम्न प्रकार से होते हैं:

शरीर ⟶ अंग तंत्र ⟶ **अंग** ⟶ **ऊतक** ⟶ **कोशिका।**

इसका मतलब यह है कि सभी जीवों का शरीर बहुत छोटी-छोटी कोशिकाओं से मिलकर बना होता है। इसलिए **कोशिका**, जीव की मौलिक इकाई है।

4.1 एक कोशिक व बहुकोशिक जीव

विभिन्न जीव अलग-2 आकार के होते हैं। छोटे जीवों में कोशिकाओं की संख्या कम होती है व बड़े जीवों में कोशिकाओं की संख्या अधिक होती है। कुछ जीव ऐसे भी होते हैं जो केवल एक कोशिका के ही बने होते हैं। पाठ 2 में आपने सूक्ष्म जीवों के बारे में पढ़ा है।

प्र. नीचे कुछ सूक्ष्म जीवों के नाम लिखें।

उ. ____

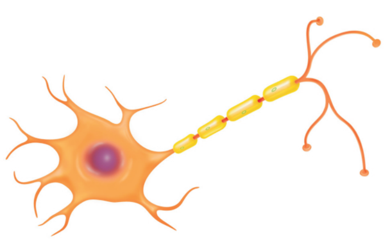
____

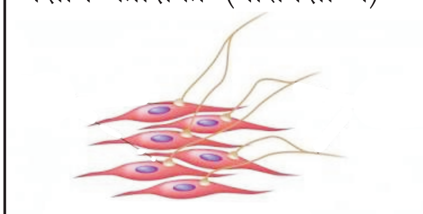
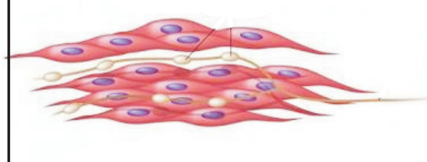
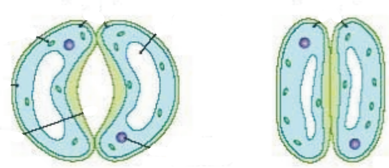
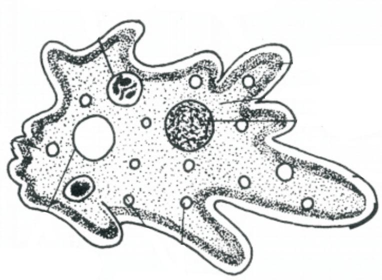
इनमें से अधिकतर सूक्ष्मजीव जैसे अमीबा, पैरामीशियम जीवाणु आदि का शरीर केवल एक कोशिका का बना होता है इसलिए इन्हें **एक कोशिक जीव** कहते हैं। वे जीव जिनका शरीर दो या उससे अधिक कोशिकाओं से मिलकर बना होता है **बहुकोशिक जीव** कहलाते हैं। ऐसे जीव अधिकतर बड़े आकार के होते हैं।

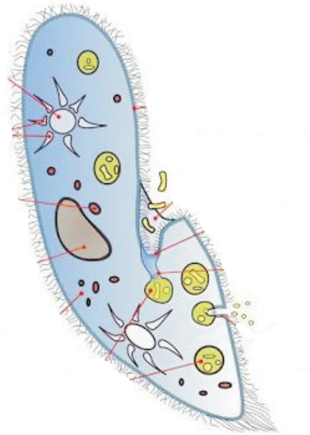
प्र. नीचे बने बॉक्स में कुछ बहुकोशिक जीवों के चित्र बनाएं व नाम लिखें।

4.2 विभिन्न आकृति व आकार की कोशिकाएं

आपने देखा होगा कि इमारत की दीवार में सभी ईंटें एक जैसी होती हैं। लेकिन जीवों की सभी कोशिकाएं एक जैसी नहीं होतीं। ये अनेक आकृति तथा आकार की होती है। नीचे कुछ कोशिकाओं के चित्र बने हैं। उनका साइज भी लिखा है। चित्रों को ध्यान से देखकर नीचे दिये प्रश्नों के उत्तर दो।

क्र. सं.	कोशिका का नाम व चित्र	कोशिका का साइज
1	शुतुरमुर्ग का अण्डा (ऑस्ट्रिच)	180 मि.मी. (1 मि.मी= $\frac{1}{1000}$ मीटर एक मीटर का हजारवां भाग)
2	तंत्रिका कोश्किा 	0.1 मि.मी (व्यास)

3	लाल रक्त कोशिका 	8 माइक्रोमीटर (1 माइक्रोमीटर= $\frac{1}{1000000}$ मीटर एक मीटर का दस लाखवां भाग)
4	पेशीय कोशिका (मांसपेशी में) 	1-40 मि.मी (लम्बाई)
		10-50 माइक्रोमीटर (मोटाई)
5	द्वार कोशिका (पत्तियों में) 	10 माइक्रोमीटर
6	अमीबा (एक कोशिक जीव) 	0.25 मि.मी

7	पैरामीशियम (एक कोशिक जीव) 	0.25 मि.मी

चित्र 4.2 विभिन्न आकृति और आकार की कोशिकाएं

प्र. सबसे बड़ी कोशिका कौन सी है?

उ. ______________________________

प्र. सबसे छोटी कोशिका कौन सी है?

उ. ______________________________

प्र. लाल रक्त कोशिकाओं की आकृति कैसी है?

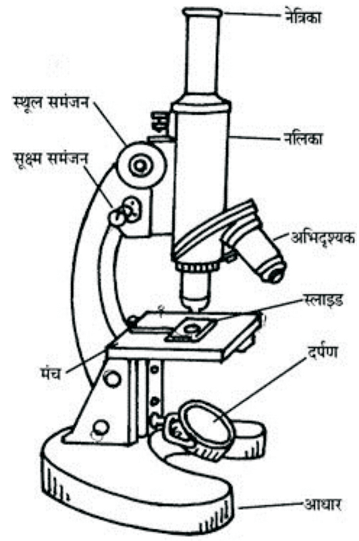
उ. ______________________________

प्र. एक लम्बी कोशिका का नाम लिखो।

उ. ______________________________

4.3 सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन

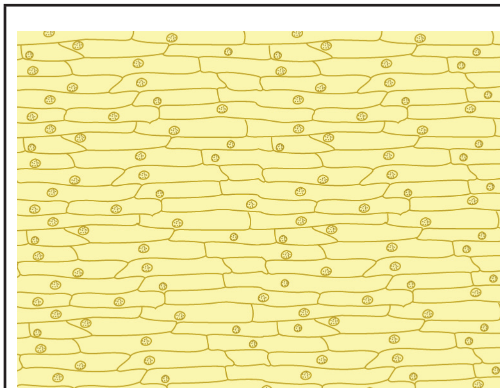
हमने देखा कि अधिकतर कोशिकाएं बहुत-बहुत छोटी होती हैं और इन्हें केवल सूक्ष्मदर्शी (microscope) की सहायता से ही देखा जा सकता है। इसलिए हमें सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करना सीखना चाहिए। आइए सूक्ष्मदर्शी से कुछ चीजों का अवलोकन करें।



चित्र 4.3 सूक्ष्मदर्शी

प्याज की झिल्ली का अवलोकनः

प्याज की एक मोटी परत लें। इसे बीच से तोड़े तथा टुकड़ों को एक दूसरे से दूर खींचे। आपको अन्दर से एक पतली पारदर्शक झिल्ली अलग होती दिखेगी। अब एक काँच की पट्टी (स्लाइड) ले और उस पर पानी की एक बूँद डालें। प्याज की झिल्ली का एक छोटा सा टुकड़ा पानी की उस बूँद पर फैलाकर रखें। इस पर सैफरानिन नाम का रंजक (रंग) डालें। अब कवर स्लिप से ढकें और सूक्ष्मदर्शी से देखें। बाक्स में इसका चित्र बनाएं तथा इसकी तुलना दिये गये चित्र से करें।

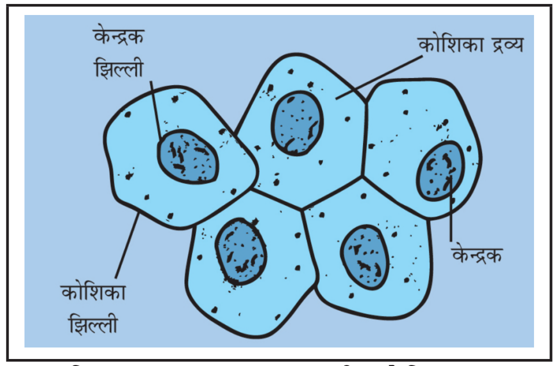

चित्र 4.4 प्याज की झिल्ली की कोशिकाएं

प्याज की झिल्ली की स्लाइड को जब सूक्ष्मदर्शी से देखा जाता है तो उसमें आपस में जुड़े हुए बहुत से बंद खाने दिखाई देते हैं। प्रत्येक खाना प्याज़ की **कोशिका** होती है। इसका अर्थ यह है कि प्याज़ की झिल्ली बहुत सारी कोशिकाओं से मिलकर बनी है।

आओ अब अपनी गाल की कोशिकाओं को भी सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखें।

गाल की कोशिकाओं का अवलोकन

इस गतिविधि के लिए पहले अच्छी तरह कुल्ला कर लें। अब एक प्लास्टिक की चम्मच से या टूथपिक से गाल के अन्दर की ओर से थोड़ी-सी खुरचन निकालें। गाल को बहुत कसकर नहीं खुरचना चाहिए। अब काँच की एक स्लाइड ले और उस पर एक बूँद पानी डाले। खुरचन को स्लाइड पर पानी की बूँद में रखें और इस पर 2 बूँद मिथायलीन ब्लू का घोल डालें और कवर स्लिप से ढंक दें। इसे सूक्ष्मदर्शी से देखें और अपने अवलोकन का चित्र बॉक्स में बनाएं तथा दिये गये चित्र से इसकी तुलना करें।

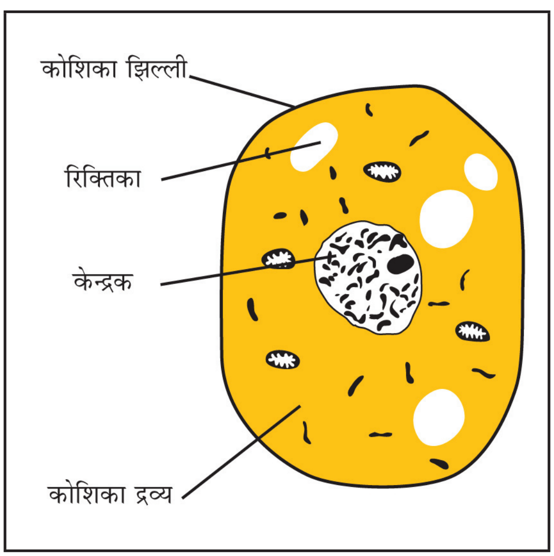


चित्र 4.5 मानव गाल की कोशिकाएं

प्याज की झिल्ली की कोशिका व इन गाल की कोशिकाओं की आकृति को ध्यान से देखें। ये केशिकाएँ कुछ अलग प्रकार की दिखती हैं।

4.4 कोशिका की संरचना

आओ कोशिका की बनावट (रचना) को अच्छी तरह समझें। नीचे एक जन्तु कोशिका का चित्र बना है। इसके मुख्य भागों के नाम भी लिखें हैं। इसे ध्यान से देखकर नीचे दिए बॉक्स में ऐसा ही नामांकित चित्र बनाएं।



चित्र 4.6 जन्तु कोशिका

कोशिका के तीन मुख्यः भाग होते हैंः कोशिका झिल्ली, कोशिका द्रव्य एवं केन्द्रक।

कोशिका झिल्ली : यह कोशिका के बाहर का आवरण होती है जो कोशिका के अन्दर वाले पदार्थों व अंगको को सुरक्षित रखता है तथा कुछ चुने हुए पदार्थों को अन्दर-बाहर आने-जाने देता ताकि कोशिका अपना कार्य ठीक प्रकार से कर सके। पौधों की कोशिक में झिल्ली के ऊपर एक मोटी परत होती है इसे **कोशिका भित्ति** कहते हैं। यह भित्ति कोशिका को अतिरिक्त सुरक्षा देती है। जन्तु कोशिका में कोशिका भित्ति नहीं होती है।

कोशिका द्रव्यः यह एक जैली जैसा पदार्थ है जो कोशिका झिल्ली व केन्द्रक के बीच पाया जाता है। इसमें कुछ छोटी-छोटी संरचनाऐं होती है जिन्हें **कोशिकांग** कहते हैं। कोशिकांग कोशिका के कार्य करते हैं, जैसे कोशिका के लिए पदार्थ बनाना। पौधों की कोशिका में अनेक रंगीन कोशिकांग होते हैं जिन्हें **प्लैस्टिड** कहते हैं। हरे प्लेस्टिडस को **क्लोरोप्लास्ट** (हरितलवक) कहते हैं क्योंकि इनमें हरे रंग की **क्लोरोफिल** होती है। पौधे के जिन अंगों में क्लोरोप्लास्ट होते हैं वे हरे दिखते हैं।

केन्द्रकः जिस प्रकार हमारा दिमाग हमारे शरीर को नियंत्रित करता है उसी प्रकार केन्द्रक कोशिका के कार्यों को नियंत्रित करता है। यह कोशिका का एक महत्वपूर्ण भाग है। अधिकतर यह गोल होता है। यह जन्तु कोशिका के बीच में तथा पौधों की कोशिका में किनारे पर होता है। इसके बाहर एक झिल्ली होती है जिसे **केन्द्रक झिल्ली** कहते है। केंद्रक में क्रोमोसोम अथवा गुणसूत्र होते हैं जो धागे जैसे दिखते हैं। गुणसूत्र कोशिका के कार्यों को नियंत्रित करते हैं। एक जीव की सारी कोशिकाओं के गुणसूत्र एक जैसे होते हैं चाहे वे किसी भी अंग के हों। जीव के लक्षणों/गुणों को उसकी संतानों में पहुँचाने का कार्य भी गुणसूत्र के द्वारा होता है। इसी वजह से खरगोश का बच्चा खरगोश ही होता है।

प्र. कोशिका के तीन मुख्य भागों के नाम लिखो।

उ. ____

प्र. कोशिका झिल्ली के क्या-क्या कार्य होते हैं?

उ. ____

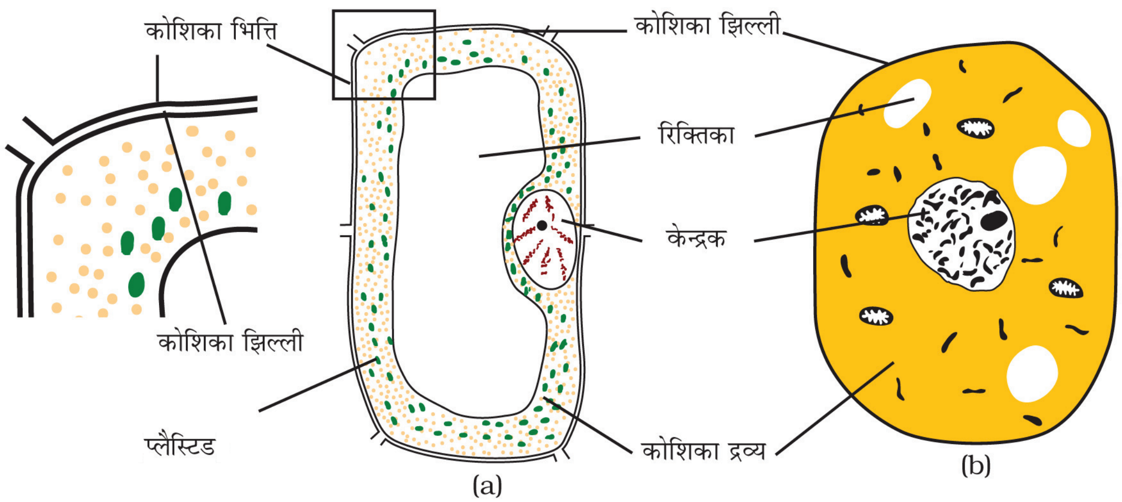
प्र. पौधों की जड़ का रंग भूरा होता है? क्या जड़ों में क्लोरोफिल पाई जाती हैं?

उ. ______________________________

प्याज की झिल्ली की कोशिका तथा मानव के गाल की कोशिका को याद करें। इनकी बनावट/रचना में कई अंतर होते हैं। आइए पादप व जन्तु कोशिकाओं के अंतर को समझें।

4.5 पादप (पौधे) व जन्तु कोशिका में तुलना

नीचे बने चित्रों को ध्यान में देखें व नीचे दिये प्रश्नों के उत्तर दें।



4.7 (a)
पौधे की कोशिका (पादप कोशिका)

4.7 (b)
जन्तु कोशिका

प्र. उन कोशिकांगो के नाम लिखें जो केवल पौधे की कोशिका में हैं।

उ. ______________________________

प्र. पादप कोशिका में तथा जन्तु कोशिका में केन्द्रक की स्थिति कहाँ-कहाँ हैं?

उ. ______________________________

प्र. पादप (पौधे) कोशिका व जन्तु कोशिका में अन्तर लिखिए।

उ. ______________________________

आओ जाचें हमने क्या सीखा

जीव की सबसे छोटी इकाई को __________ कहते हैं।

अधिकांश कोशिकाओं को __________ की सहायता से देखा जा सकता है।

जो जीव केवल एक कोशिका के बने होते हैं उन्हें __________ जीव कहते हैं तथा जो दो या दो से अधिक कोशिकाओं के बने होते हैं उन्हें __________ जीव कहते हैं।

कोशिका के तीन मुख्य भाग हैं __________, __________ और __________

पौधों की कोशिका में कोशिका झिल्ली के ऊपर एक अन्य आवरण भी पाया जाता है जिसे __________ कहते हैं।

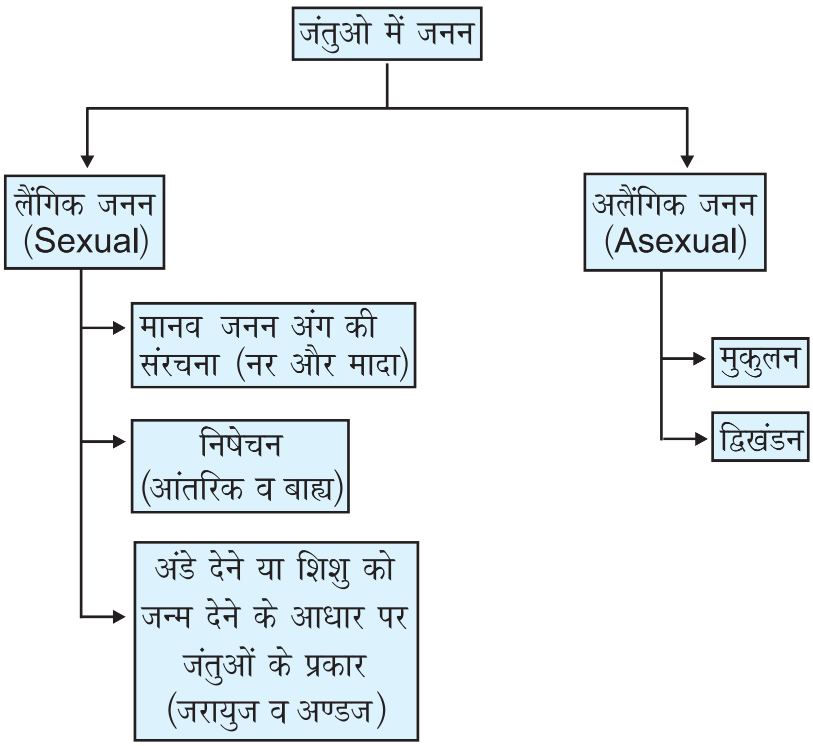
कोशिका की विभिन्न गतिविधियों का नियंत्रण ____________ करता है।

हरे रंग कि प्लेस्टिड्स को ____________ कहते हैं।

कोशिका में पाए जाने वाला जैली जैसा पदार्थ ____________ है।

5 जंतुओं में जनन

पाठ एक नज़र में:



अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- जंतुओं में जनन के महत्व का वर्णन अपने शब्दों में करना।
- लैंगिक और अलैगिंक जनन को उदाहरण के साथ अपने शब्दों में बताना।
- मानव (नद और मादा) प्रजनन अंगों की संरचना नामांकित चित्रों के माध्यम से दर्शाना।
- उदाहरण देकर बाह्य निषेचन और आंतरिक निषेचन का वर्णन करना।
- जरायुज और अण्डज जन्तुओं के बीच अंतर बताना।
- अलैंगिक जनन की विधियों (मुकुलन, द्विखंडन) का वर्णन करना।

आज कक्षा में आते ही अध्यापिका ने सबके सामने एक सवाल रखा- ''पहले अण्डा आया या मुर्गी?'' सारे बच्चे सोचने लगे। रानी ने खड़े होकर कहा - ''मुर्गी।'' इतने में नताशा बोल पड़ी - ''नहीं, पहले अण्डा।'' इसी तरह पूरी कक्षा में कोई अण्डा बोला और कोई मुर्गी। सबकी मनोदशा को समझते हुए अध्यापिका ने अपने सवाल को थोड़ा और साफ करते हुए पूछा—''क्या मुर्गी के बिना अण्डा मिल सकता है, क्या बिना अण्डे के मुर्गी बन सकती हैं?''

अध्यापिका ने कहा—''थोड़ा परेशान करने वाला मामला लग रहा है। यहाँ तो बस इतना समझ लो कि बिना अण्डे के मुर्गी नहीं मिल सकती और बिना मुर्गी के अण्डा भी नहीं मिल सकता। यह दोनों एक दूसरे से एक प्रक्रिया के जरिए जुड़े हुए हैं। मुर्गी से अण्डा मिलता है और उन अण्डों से चूजे निकलते है। यह मुर्गी के प्रजनन की प्रक्रिया है। प्रजनन प्रक्रिया से सारे जीव-जन्तु अपनी संतान को जन्म देते हैं और प्रजनन जीवों की प्रजाति को बनाए रखने के लिए आवश्यक है।''

प्र. अगर आज से सारी बिल्लियों की प्रजनन करने की क्षमता (बच्चे पैदा करने की क्षमता) खत्म हो जायें तो 20 साल बाद बिल्लियों की स्थिति क्या होगी? (बिल्ली करीब 10-12 साल जीवित रहती है।)

उ. ______________________________

____

____

चर्चा में यह साफ हो गया कि प्रजनन जीवों की प्रजाति को बनाए रखने के लिए आवश्यक है। चर्चा चल ही रही थी कि अध्यापिका ने देखा कि कक्षा में रोहन कहीं खोया हुआ है। पूछने पर रोहन बोला— मेरे पिता जी ने मुझे ऐसा क्यों कहा कि अकेला चीकू (खरगोश) बच्चे पैदा नहीं कर सकता है।''आगे पूछने पर रोहन ने अपनी पूरी बात बताई—

‘‘मेरे पिताजी मेरे लिए जन्मदिन पर एक खरगोश लेकर आए। मैंने उस खरगोश का नाम ‘चीकू’ रखा है। मैं हर वक्त चीकू से खेलता रहता हूँ और अपने पास रखता हूँ। मुझे एक दिन यह ख्याल आया कि चीकू जैसे और प्यारे-प्यारे खरगोश होते तो कितना मजा आता। आज सुबह बस स्टाप पर स्कूल बस का इंतजार करते हुए मैंने पिता जी से पूछा कि चीकू के बच्चे कब होंगे? मुझे चीकू के बच्चों के साथ खेलना है। यह सुनकर पिता जी हँसने लगे और बोले कि अकेले चीकू के बच्चे कैसे हो सकते हैं? जब मैंने इसका कारण पूछा तो पिता जी ने बताया कि कुछ जीव बिना दूसरे साथी (नर या मादा) के अपनी संतान उत्पन्न नहीं कर सकते। उनकी यह बात मुझे समझ नहीं आई। इतने में स्कूल बस आ गई।’’

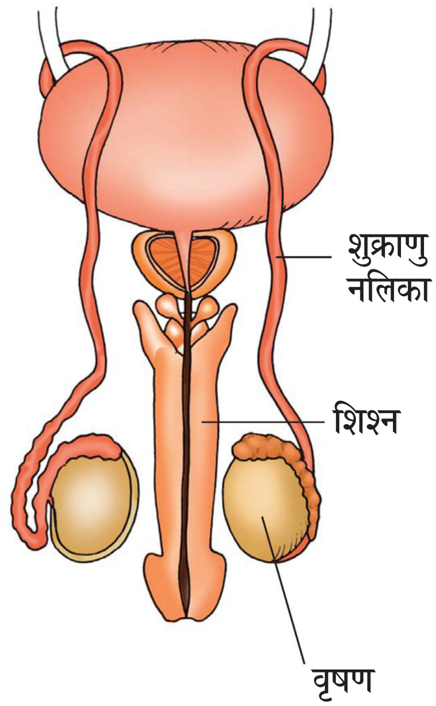
रोहन ने अपना सवाल अध्यापिका से दुबारा पूछा—‘‘क्या मेरे चीकू के बच्चें नहीं होंगे?’’ अध्यापिका बोली—‘‘चीकू के बच्चे बिल्कुल होंगे। लेकिन तुम्हारे पिताजी ने ठीक बताया है कि अकेले चीकू के बच्चे नहीं होंगे क्योंकि खरगोश के बच्चे लैंगिक जनन द्वारा होते हैं। जीवों में प्रजनन दो प्रकार से होते हैं- लैंगिक जनन और अलैंगिक जनन।’’

5.1 लैंगिक जनन

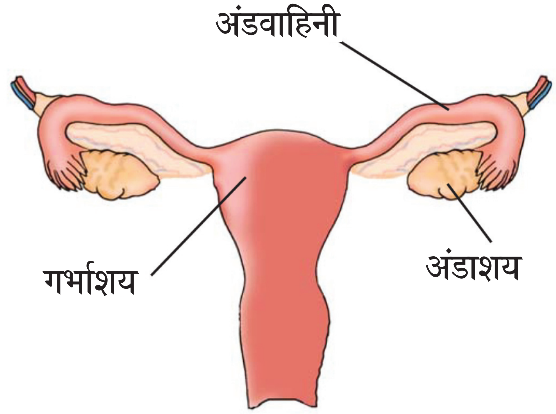
अध्यापिका ने आगे बताया—‘‘अधिकतर जंतुओं में प्रजनन लैंगिक तरीके से होता है। लैंगिक जनन में, एक प्रजाति के दो व्यस्क जन्तु भाग लेते हैं—एक नर और एक मादा। प्रजनन के लिए नर में नर जनन अंग तथा मादा में मादा जनन अंग होते हैं। मानव में लैंगिक जनन होता है। आओ मानव जनन अंगों के बारे जानें।’’

मानव जनन की अंगों की संरचना

नर और मादा जनन अंगो की बनावट एक दूसरे से अलग होती है। नीचे मानव नर और मादा जनन अंगों के नामांकित चित्र बने हैं।



चित्र 5.1 नर जनन अंग



चित्र 5.2 मादा जनन अंग

चित्रों को देखते हुए रानी ने कहा—''इसका मतलब है कि नर जनन तंत्र के प्रमुख भाग - बृषण, शुक्राणु नलिका और शिश्न हैं। मादा जनन तंत्र के प्रमुख भाग-अंडाशय, अंडवाहिनी और गर्भाश्य हैं।'' अध्यापिका ने कहा—''बिल्कुल ठीक रानी।'' अपनी बात को आगे बढ़ाते हुए अध्यापिका ने कहा ''हम मानव के जनन अंगों की संरचना तो जान गये। आओ अब जानें कि लैंगिक प्रजनन कैसे होता है?''

प्र. नीचे दिए गए बॉक्स में मानव नर तथा मादा जनन अंगों के नामांकित चित्र बनाएं।

उ.

नर जनन अंग

मादा जनन अंग

निषेचन

नर जनन अंग नर युग्मक बनाते हैं जिन्हें **शुक्राणु** भी कहते हैं। मादा जनन अंग मादा युग्मक बनाते है जिन्हें **अण्डाणु** भी कहते हैं। इन दोनों युग्मकों के मेल से एक नई कोशिका बनती है जिसे **युग्मनज** कहते है। इस कोशिका से नया जीव बनता है। नर और मादा युग्मक के मेल की प्रक्रिया को **निषेचन** कहते हैं।

नताशा ने कहा—''मैम, इसका मतलब यह है कि निषेचन के लिए नर युग्मक (शुक्राणु) और मादा युग्मक (अंडाणु) का मिलना जरूरी है।'' अध्यापिका ने कहा—''बिल्कुल सही समझा। ऐसा ही है।'' इस बात पर रोहन ने भी एक सवाल पूछा—''मैम निषेचन कहाँ होता है?'' अध्यापिका ने बताया—''कुछ जंतुओं में अंडाणुओं का शुक्राणुओं से मेल मादा शरीर के अंदर होता है जिसे आन्तरिक निषेचन कहते हैं और कुछ जन्तुओं में निषेचन मादा शरीर के बाहर होता है जिसे बाह्य निषेचन कहते हैं।

नीचे दी गयी तालिका में कुछ जंतुओं के बारे में जानकारी दी गई है कि उनमें निषेचन मादा शरीर के अंदर होता है या बाहर।

तालिकाः जंतुओं में निषेचन	
जंतु	निषेचन (मादा शरीर के अंदर या बाहर)
गाय	अंदर
मेंढ़क	बाहर
कुत्ता	अंदर
मुर्गी	अंदर
बिल्ली	अंदर
खरगोश	अंदर
मच्छर	अंदर
सांप	अंदर
तितली	अंदर
मछली	कुछ में अंदर, अधिकतर में बाहर
मानव	अंदर
कबूतर	अंदर

अध्यापिका ने तालिका की ओर देखते हुए कहा—''जैसे कि हम सभी देख पा रहे हैं कि ज्यादातर जलचर (पानी में रहने वाले) जंतुओं में बाह्य निषेचन होता है जबकि थलचर (जमीन पर रहने वाले) जंतुओं में आंतरिक निषेचन होता है। जलचर जन्तुओं में बाह्य निषेचन करने में पानी सहायक होता है।''

प्र. दो जंतुओं के नाम लिखो जिनमें बाह्य निषेचन होता है।

उ. ____

प्र. चीकू (खरगोश) में निषेचन कहाँ होगा?

उ. ____

जरायुज एवं अण्डज जंतु

पाठ को आगे बढ़ाते हुए अध्यापिका ने कहा—''कुछ जंतु अंडे देते हैं, जिनसे उनके बच्चे निकलते हैं। ऐसे जंतु **अण्डज** कहलाते हैं। जैसे मुर्गी। कुछ ऐसे भी जंतु होते हैं जो शिशु (बच्चों) को जन्म देते है। ऐसे जंतु **जरायुज** कहलाते हैं। जैसेः मानव।''

प्र. नीचे दिए गए बॉक्स में अधिक से अधिक जंतुओं के नाम दो मिनट में लिखें।

उ.

प्र. ऊपर लिखें जंतुओं में से अंडा देने वाले (अण्डज) जंतुओं को गोला लगाएं और नीचे लिखें।

उ. ____

____

प्र. जरायुज जंतुओं व अंडज जन्तुओं को अपने शब्दों में समझाइए। इनके दो-दो उदाहरण भी लिखिए।

उ. ____

____

____

कक्षा के आखिरी बैंच पर बैठे रोहन को अपने सवालों के जवाब तो मिल गए। जैसे—क्यों चीकू (खरगोश) अकेले बच्चे नहीं पैदा कर सकता। लेकिन उसके मन में एक दूसरा सवाल आया। उसने अध्यापिका से पूछा—क्या कोई ऐसा भी जंतु है जिसमें एक जीव से प्रजनन होता है?

5.2 अलैंगिक जनन

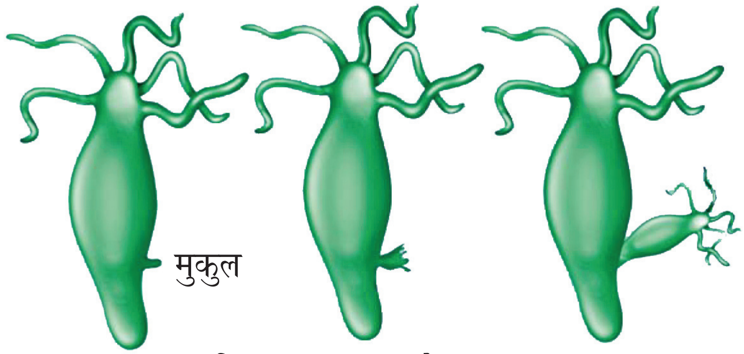
नताशा बोली —''मैंने देखा है कि गुलाब की एक डंडी को गीली मिट्टी में दबाने पर उससे एक नया गुलाब का पौधा उग जाता है।''

अध्यापिका ने कहा—''पौधों में कई उदाहरण मिल जाएगें पर बहुत कम जन्तुओं में एक जीव से प्रजनन होता है। जनन का यह प्रकार जिसमें केवल एक ही जीव भाग लेता है अलैंगिक जनन कहलाता है। ज्यादातर अलैंगिक जनन करने वाले जन्तु बहुत छोटे होते हैं और सामान्यतः नहीं दिखते हैं। जन्तुओं में अलैंगिक प्रजनन कई तरीकों से होता है। इस कक्षा में हम मुकुलन और द्विखंडन के बारे में जानेंगे।''

मुकुलन

मुकुलन में जंतु के शरीर में सबसे पहले एक उभार सा बनता है। इस उभार को मुकुल (Bud) कहते हैं। यह मुकुल धीरे-धीरे बड़ा होता है और कुछ समय के बाद जंतु से अलग हो कर एक नया जंतु बन जाता है। इस प्रक्रिया को **मुकुलन** कहते हैं।

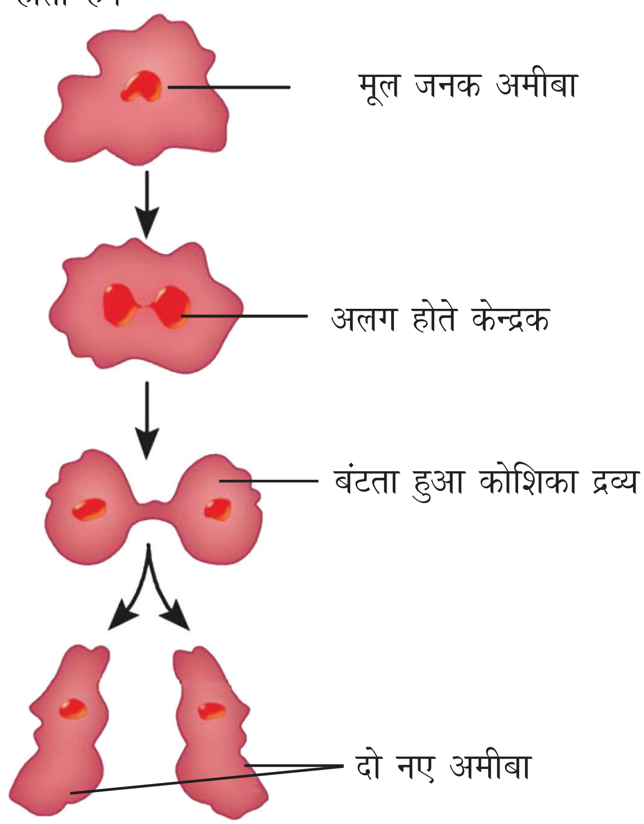
हाइड्रा में मुकुलन



चित्र 5.3 हाइड्रा में मुकुलन

द्विखंडन

अध्यापकि ने बताया—द्विखंडन का मतलब है द्वि = दो, खंडन = टूटना, मतलब दो भागों में टूटना। इस अलैंगिक प्रजनन के तरीके में एक जीव दो भागों में बंट जाता है और दो जीव बन जाते हैं। उदाहरण – अमीबा (एक कोशिक जीव) अमीबा की द्विखंडन प्रक्रिया में पहले केन्द्रक दो भागों में बंटता है। फिर कोशिका द्रव्य दो भागों में बंट जाता है और दो अमीबा बन जाते हैं। इस प्रकार अमीबा में प्रजनन द्विखंडन विधि द्वारा होता है।



चित्र 5.4 अमीबा में द्विखंडन

प्र. हाइड्रा में मुकुलन और अमीबा में द्विखंडन का नामांकित चित्र बनाएं।

उ. (A) मुकुलन (B) द्विखंडन

रोहन ने घर जाकर अपने पिताजी से एक मादा चीकू (खरगोश) लाने की जिद की। अब वह समझ गया था कि अकेले चीकू के बच्चे नहीं हो सकते क्योंकि खरगोश में लैंगिक जनन होता है। इसमें नर और मादा दोनों का होना जरूरी है।

आओ जाँचें हमने क्या सीखा

जंतुओं में जनन दो तरीके/विधि से होता हैं __________ और __________।

मानव नर जनन अंग के मुख्य भाग __________, __________ और __________ हैं।

मानव मादा जनन अंग के मुख्य भाग हैं __________, __________ और __________।

नर युग्मक (शुक्राणु) और मादा युग्मक (अण्डाणु) के मेल को __________ कहते हैं।

शुक्राणु और अण्डाणु का मेल मादा शरीर से बाहर हो तो यह __________ निषेचन कहलाता है।

__________ निषेचन मादा शरीर के अंदर होता है।

__________, __________, __________ इत्यादि जरायुज जंतुओं के उदाहरण हैं।

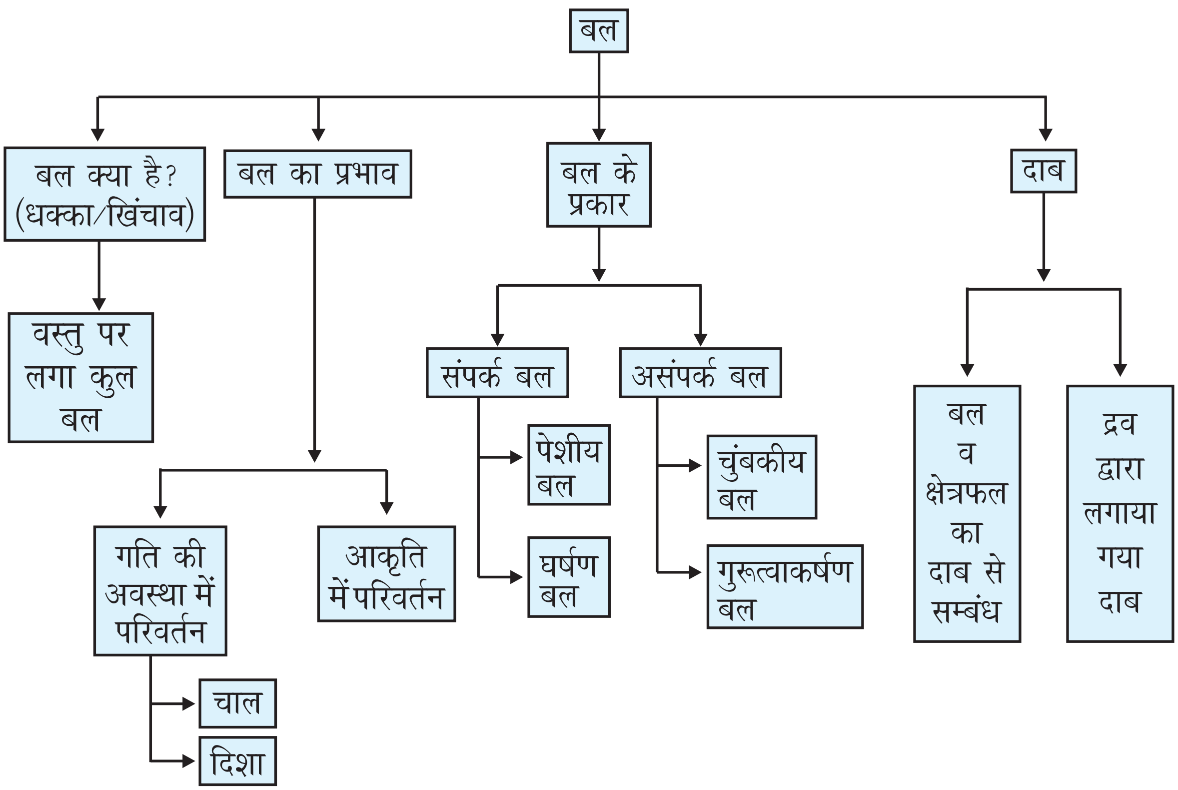
__________, __________, __________ इत्यादि अण्डज जंतुओं के उदाहरण हैं।

वह प्रजनन प्रकिया जिसमें एक ही जीव से नये जीव बनते हैं __________ प्रजनन कहलाती है।

__________ और __________ अलैंगिक प्रजनन के तरीके हैं।

6 बल एवं दाब

पाठ एक नज़र में:



अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- बल की परिभाषा बताना व दैनिक जीवन में प्रयोग होने वाले बलों को पहचानना।
- बल के प्रभावों से होने वाले परिवर्तनों को पहचानना।
- संपर्क व असंपर्क बल में अंतर करना।
- विभिन्न प्रकार के बलों को पहचानना व अपने दैनिक जीवन से उनके उदाहरण देना।
- बल, क्षेत्रफल और दाब के बीच का सम्बंध पहचानना व दर्शाना।
- द्रव की ऊंचाई व उसके द्वारा लगाये गये दाब के बीच संबंध पहचानना व दर्शाना।

6.1 बल-धक्का/खिंचाव

मोहन, स्वाति और सुहेल टी.वी. पर कुश्ती का मुकाबला देख रहे थे। भारी-भरकम पहलवान एक दूसरे को कभी धकलेते, कभी खींचते तो कभी उठा कर पटकते। स्वाति बोली, 'इन पहलवानों में तो बहुत बल है'। तभी पिताजी ने कमरे में प्रवेश किया और बच्चों को टी.वी. चैनल बदलकर फुटबॉल का मैच दिखाने को कहा। दोनों टीम के खिलाड़ी गेंद के पीछे थे। अचानक एक टीम के खिलाड़ी ने गेंद को लात मारी तो गेंद तेजी से सीधी गोल में गई। स्वाति बोल उठी, "पहलवान तो ठीक है, लेकिन फुटबॉल का खिलाड़ी भी इतना बल कैसे लगा सकता है? हैरानी की बात है।" बल, दुर्बल, बलवान, बलशाली—ये शब्द हम आम बोलचाल में प्रयोग करते ही हैं पर विज्ञान में 'बल' शब्द का इस्तेमाल अलग संदर्भ में होता है। हमें लगता है कि कैरम की गोटी को खिसकाने या कंचे को हिलाने में कोई बल नहीं चाहिए और भारी मेज़ या बक्सा खींचने में बल चाहिए लेकिन ऐसा सही नहीं है। वस्तु हल्की हो या भारी इसे खींचने या धकेलने के लिए बल आवश्यक होता है। किसी वस्तु पर लगने वाले धक्के या खिंचाव को **बल** कहते हैं। आओ इस 'बल' को और अधिक समझने का प्रयास करें।

प्र. अपने आस-पास आप बल को कहां-2 पहचान पाते हैं, कुछ उदाहरण लिखें और यह बल किस प्रकार लगता है—खींचकर या धकेलकर, विचार करके नीचे दी गई तालिका में भरें।

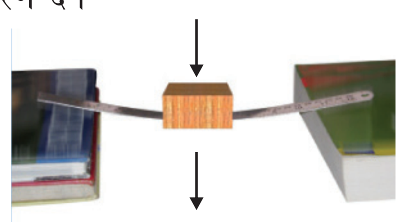
बल को कहां-2 पहचान पाए?	बल कैसे लगा- खींचकर या धकेलकर	बल किसने लगाया?
उदाहरण—(1) ठेला चलाना	धकेला	ठेले वाला
(2) बैलगाडी का चलाना	खींचना	बैल
(3)________________		
(4)________________		
(5)________________		
(6)________________		

क्या निर्जीव वस्तुएँ भी धकेल या खींच सकती हैं? विचार करें व उदाहरण दें।

____

____

____



बल को दर्शाता चित्र

वस्तु पर लगा कुल बल

स्वाति ने अपने दिमाग में उठते प्रश्न को सबके सामने रखा। उसने कहा कि जब वह घर में बक्सा खींच रही थी तो बक्सा हिला ही नहीं। जब उसके भाई ने साथ मिलकर बक्से को दूसरी तरफ से धकेला तो बक्सा हिल गया।

प्र. क्या आप बक्से के हिलने के कारण का अनुमान लगा सकते हैं?

उ. ____________________

____

आओ अपने मित्रों के साथ मिलकर रस्सा कशी का खेल खेलें। खेल के पश्चात् समूह में निम्न बिंदुओं पर चर्चा करें व बलों के बारे में कुछ अधिक जानें।

रस्सा कसी का खेल

प्र. क्या खेल में दोनों टोलियां रस्से को एक ही दिशा में खींचती हैं या विपरीत दिशा में?

उ. ____________________

प्र. कौन सी टोली खेल में विजयी होती है? उचित विकल्प पर (✓) का निशान लगाएं।

उ. जो अधिक बल लगाती है ☐

या

जो कम बल लगाती है ☐

प्र. टोली व रस्सी की गति किस दिशा में होती है? उचित विकल्प पर (✓) का निशान लगाएं।

उ. अधिक बल वाली टोली की तरफ ☐

या

कम बल वाली टोली की तरफ ☐

प्र. यदि दोनों टोलियां रस्से पर बराबर बल लगाकर खींचे तो क्या होगा?

उ. ____

ऊपर दिए दोनों उदाहरण बल के बारे में सुझाते हैं कि

(क) किसी वस्तु पर एक ही दिशा में लगाए गए दो बल आपस में जुड़ जाते हैं।

(ख) यदि किसी वस्तु पर दो बल विपरीत दिशा में लगाए जाएं तो वस्तु पर लगने वाला कुल बल (नेट बल) दोनों बलों के अंतर के बराबर होता है।

इस प्रकार हमने समझा कि दिशा के आधार पर बल जुड़ते या घटते हैं।

प्र. यदि किसी वस्तु पर विपरीत दिशाओं में लगने वाले बल बराबर है तो उस पर लगने वाला कुल बल कितना होगा?

उ. ____

____

प्र. अपने दैनिक जीवन से शून्य कुल बल के कुछ उदाहरण दें।

उ. ____

____

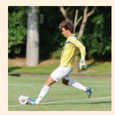
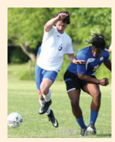
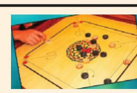
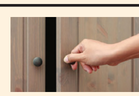
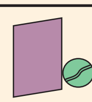
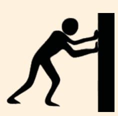
____

6.2 बल के प्रभाव

मोहन व सुहेल आपस में चर्चा करने लगे कि बल लगाने पर रूकी गेंद आगे बढ़ जाती है तो दूसरे खिलाड़ी के बल लगाने पर वही गेंद रूक, जाती है। क्या इसका अर्थ यह हुआ कि बल लगाने के अलग-अलग प्रभाव होते हैं? आओ कुछ क्रियाकलाप करें और वस्तुओं पर बल के प्रभाव को समझें।

प्र. नीचे दी गई सारणी में कुछ स्थितियों का वर्णन किया गया है। क्रिया करके बल का प्रभाव देखने का प्रयत्न करें और नीचे तालिका में नोट करें।

उ.

स्थिति का वर्णन	चित्र	गति की अवस्था में परिवर्तन (सही विकल्प पर ✓ लगाएं)		गति की दिशा में परिवर्तन (हाँ/नहीं)
		चाल बढ़ना	चाल घटना	
(1) फुटबाल को भिन्न-2 स्थितियों में किक मारें (क) रूकी बॉल को किक मारें				
(ख) आगे जाती बॉल को उसी दिशा में किक मारें।				
(ग) आगे बढ़ती हुई बॉल को विपरीत दिशा में किक मारें।				
(2) कैरम की गोटी को उंगली से मारें।				
(3) बंद दरवाज़े को खोलें।				
(4) लुढ़कती बाल का दीवार से टकराना				
(5) दीवार को धकेलें				

उपरोक्त स्थितियों में आप पाएगें कि किसी वस्तु पर लगाए गए बल द्वारा उसकी गति की दिशा या **चाल** बदली जा सकती है। विराम में पड़ी (रूकी) हुई वस्तु गति में आ सकती है और गति करती हुई वस्तु विराम में आ सकती है। यदि लगाया गया बल गति की दिशा में हो तो वस्तु की चाल बढ़ जाती है और यदि बल वस्तु की गति की दिशा के विपरीत दिशा में लगाया जाए तो वस्तु की चाल घट जाती है। यही नहीं, बल से वस्तु की आकृति (बनावट) में भी परिवर्तन हो सकता है। जैसे रबर बैंड को खींचने से वह लम्बा हो जाता है।

प्र. अपने आस-पास बल के कारण गति में होने वाले परिवर्तनों के दो अन्य उदाहरण लिखें।

उ. (दिशा में परिवर्तन) 1. ______________ 2. ______________

(चाल में परिवर्तन) 1. ______________ 2. ______________

प्र. नीचे दी गई तालिका भरें।

उ.

क्र.सं.	स्थिति का वर्णन	आकृति में परिवर्तन (हाँ/नहीं)
1	गुंधे हुए आटे को बेलना	
2	प्लास्टिक बोतल को दबाना	
3	दीवार को हाथ से धकेलना	
4	फूले हुए गुब्बारे को हाथ से दबाना	

इस प्रकार हम देखते हैं कि किसी वस्तु पर बल लगाने पर

- उसकी चाल में परिवर्तन हो सकता है।
- उसकी चाल की दिशा में परिवर्तन हो सकता है।
- उसकी आकृति में परिवर्तन हो सकता है।

प्र. (✓) या (×) का निशान लगाकर अपनी समझ को परखेंः

उ.
1. बल किसी वस्तु को विराम अवस्था से गति में ला सकता है। ☐
2. बल गतिशील वस्तु को रोक सकता है। ☐
3. बल गतिशील वस्तु की दिशा में परिवर्तन नहीं कर सकता है। ☐
4. बल से वस्तु की आकृति में हमेशा परिवर्तन होता है। ☐
5. बल एक से अधिक प्रभाव उत्पन्न कर सकता है। ☐

6.3 बल के प्रकार

उपरोक्त सभी स्थितियों में बल लगाने वाला व्यक्ति या कारक वस्तु से जुड़ा या सम्पर्क में होता है। इस प्रकार के बल को **संपर्क बल** कहते हैं।

किसी वस्तु को धकेलने या खीचने के लिए हमारी मांसपेशियों द्वारा लगने वाला बल **पेशीय बल** कहलाता है। अनेक पशुओं जैसे बैल, घोड़ा, गधा आदि जिनका उपयोग हम भार ढोने के लिए करते हैं, वे इसी बल का प्रयोग करते हैं। किसी सतह पर गति करती हुई वस्तु को विराम अवस्था में लानेके लिए, दोनों सतहों के बीच लगने वाले बल को **घर्षण बल** कहते हैं। यह दो सतहों के संपर्क के कारण लगता है।

असंपर्क बल

कुछ बल ऐसे भी होते हैं जिन्हे किसी वस्तु पर लगाने के लिए उस वस्तु से सम्पर्क की ज़रुरत नहीं होती है। ऐसे बल को **असम्पर्क बल** कहते हैं। उदाहरण के लिए चुम्बकीय बल, **गुरुत्व बल**। चुंबक के कारण उत्पन्न हुआ बल यानि **चुम्बकीय बल** बिना संपर्क में आए (बिना छुए) लोहे की वस्तु को खीचता है और अन्य चुम्बक को खींचता या धकेलता है। सभी वस्तुएं पृथ्वी की ओर गिरती हैं क्योंकि पृथ्वी गुरुत्व बल के कारण उन्हें अपनी ओर खींचती है। यह एक आकर्षण बल है। गुरूत्व बल भी एक असम्पर्क बल है।

प्र. नीचे दी गयी तालिका को पढ़कर व गतिविधियाँ करके भरें।

उ.

क्र. सं.	क्रियाकलाप	रेखांकित वस्तु पर बल किसने लगाया?	बल की प्रकृतिः छूने पर (संपर्क) / (बिना छुए (असंपर्क) लगने वाला बल
1	मैदान में लुड़कती गेंद को अपने आप कुछ समय बाद रूकते देखें।		
2	चुंबक को लोहे के टुकड़े के पास लाएं।		
3	एक चुम्बक को दूसरी चुम्बक के करीब लाएं।		
4	गेंद को ऊंचाई से छोड़ें।		

6.4 दाब

अध्यापिका ने मोहन से पूछा कि यदि ऊंट के पैर के तलवे घोड़े के खुर के समान होते तो क्या होता?

मोहन बोला हमने पढा है कि ऊँट के पैर के तलवे चौड़े, चपटे व गद्देदार होते है जिसके कारण वह आसानी से रेत में चल पाता है। यदि ऊँट के पैर के तलवे, घोड़े के खुर जैसे कम चौड़े होते तो वे रेत में धंस जाते और उसे चलने में पेरशानी होती।

अध्यापिका बोली, ''ठीक बताया मोहन। आज हम इसी से संबंधित दाब के बारे में जानेंगे''।

बल व क्षेत्रफल का दाब से संबंध

प्रति एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को **दाब** कहते हैं। एक क्षेत्रफल पर लगने वाला बल यदि घटाया जाता है तो दाब भी घट जाता है और यदि बल बढ़ाया जाता है तो दाब भी बढ जाता है। यदि एक समान बल लग रहा हो तो कम क्षेत्रफल पर दाब अधिक होता है और अधिक क्षेत्रफल पर दाब कम होता है। उदाहरण के लिए यदि हम एक पैन के दोनों सिरों को अपनी अंगुलियों से दबाएं (चित्र के अनुसार) तो हमें पैन के नुकीले सिरे पर ज़्यादा चुभन (दाब) महसूस होती है क्योंकि उसका क्षेत्रफल कम होता है। पैन के दूसरे सिरे पर हमें कम चुभन (दाब) महसूस होती है क्योंकि वहां क्षेत्रफल ज़्यादा होता है।

प्र. नीचे दी गयी परिस्थितियों के जोड़े में से आसान कार्य के आगे (✓) लगाएं।

उ. (i) (a) चाकू के धार वाले सिरे से सब्जी काटना। ☐

(b) चाकू के बिना धार वाले सिरे से सब्जी काटना। ☐

(ii) (a) लकड़ी के फट्टे पर या दीवार पर कील ठोकने के लिए उसके चपटे भाग पर हथौड़ी से चोट करना। ☐

(b) लकड़ी के फट्टे पर या दीवार पर कील ठोकने के लिए उसके नुकीले भाग पर हथौड़ी से चोट करना। ☐

प्र. अपनी कक्षा के छात्रों के बस्तों को ध्यान से देखें। बस्तों को उठाने के लिए लगाए गए स्ट्रैप की चौड़ाई की तुलना करें। दो बस्तों का चुनाव करें जिसमें स्ट्रैप की चौड़ाई भिन्न हो और उनका भार एक सामान हो, उन्हें अपने कंधे पर उठाकर देखें। किस स्थिति में आपको कंधे पर अधिक दबाव का अनुभव हुआ? एसा क्यों हुआ अपने शब्दों में लिखें।

उ. ______________________________

____

____

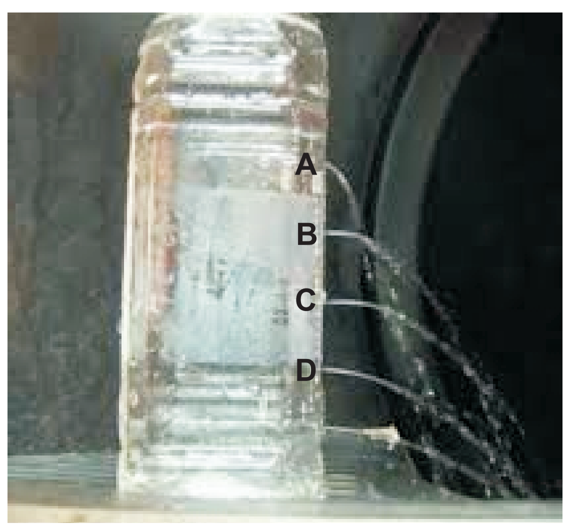
द्रव का दाब

कल रात मोहन के घर के पास जमीन के अन्दर पानी की पाइप फट गयी और बहुत तेजी से पानी बाहर निकलने लगा। देखते ही देखते घर के सामने गली में भी पानी भर गया। मोहन ने अपने पापा से पूछा कि ये पानी इतनी तेजी से क्यों निकल रहा है? पापा ने बताया, ''बेटा ये पानी काफी ऊँचाई पर रखी टंकी से छोड़ा जाता है। इसके कारण इसमें अधिक बल होता है और दाब भी काफी ज्यादा होता है।'' मोहन ने प्रश्न किया ''क्या दाब का संबंध ऊँचाई से है?'' आओ मोहन के साथ इन प्रश्नों का उत्तर ढूँढें।

हमें चाहिए – पानी की बोतल, मेज तथा पिन

पानी से भरी दो बोतले लें। एक बोतल में एक ही ऊँचाई पर चार एक जैसे छेद करें (चित्र क) और दूसरी बोतल में अलग-अलग ऊंचाई पर चार एक जैसे छेद करें (चित्र ख) {स्थिति (क) में बोतल मेज के बीच में रखें तथा स्थिति (ख) में बोतल मेज के किनारे पर रखें}। अब बोतल का ढ़क्कन खोल दें। विभिन्न छेदों से गिरने वाले पानी की धार मेज से कितनी दूरी पर गिरी? नीचे दी गई तालिका में भरें।

स्थिति क



स्थिति ख

प्र. क्रियाकलाप करके आपने जो देखा उसे नीचे तालिका में लिखें।

उ.

पानी निकालने वाला बिन्दु (Point)	पानी बोतल से कितनी दूरी पर गिरा (से.मी. में)	
	स्थिति - क	स्थिति - ख
A		
B		
C		
D		

इस क्रियाकलाप में हमने जाना कि बोतल के सबसे नीचे वाले छेद से पानी सबसे अधिक दूरी पर गिरा और जो छेद सबसे ऊपर था उससे पानी बोतल की तली के सबसे नजदीक गिरा। अतः सबसे नीचे वाले छेद पर पानी का दाब सबसे अधिक था और सबसे ऊपर वाले छेद पर पानी का दाब सबसे कम था। जबकि समान ऊँचाई पर हुए छेद से पानी समान दूरी पर ही गिरा क्योंकि समान ऊँचाई के कारण दाब समान था।

आओ जांचे हमने क्या सीखा

किसी वस्तु पर लगने वाले धक्के खिंचाव को __________ कहते हैं।

चलती हुई साईकिल के पैडल चलाने बन्द कर दिये जाये तो वह __________ बल के कारण रूक जायेगी।

बिना छुये किसी भी वस्तु पर लगने वाले बल को __________ कहते हैं।

पृथ्वी प्रत्येक वस्तु को अपनी तरफ आकर्षित करती है। इस बल को __________ कहते हैं।

एक क्षेत्रफल पर बल बढ़ाने पर दाब __________ जाता है।

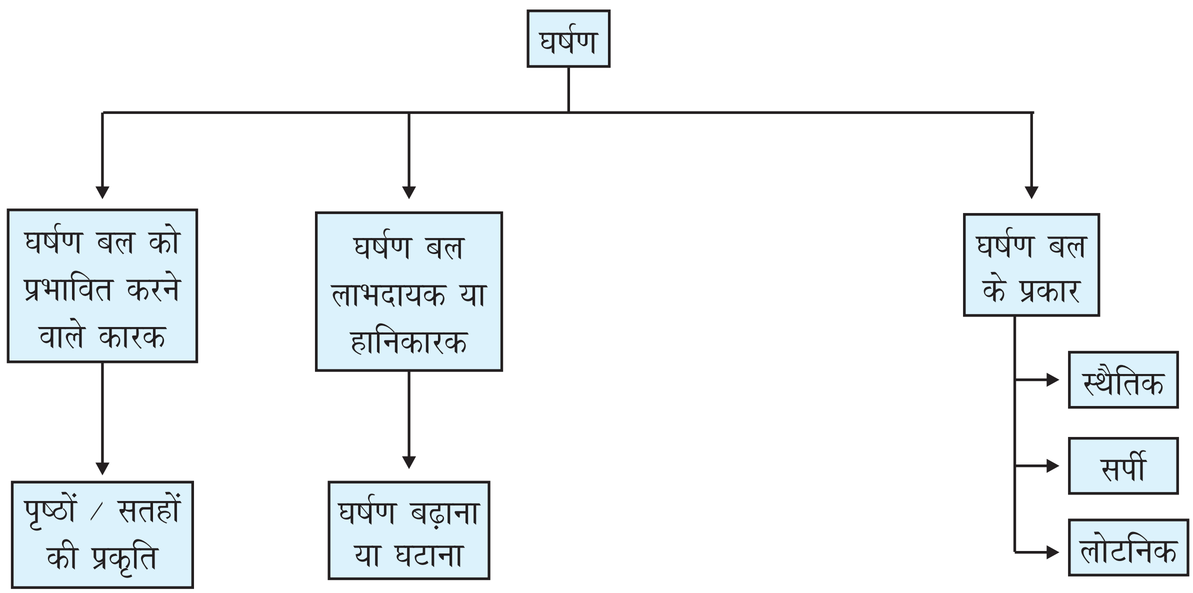
किसी वस्तु को छूकर जो बल लगाया जाता है उसे __________ कहते हैं।

प्रति एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाला बल __________ कहलाता है।

यदि एक समान बल लग रहा हो तो कम क्षेत्रफल पर दाब __________ होता है और अधिक क्षेत्रफल पर दाब __________ होता है।

7 घर्षण

पाठ एक नज़र में

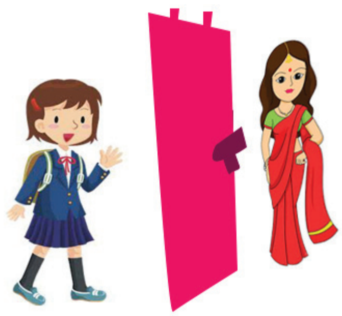
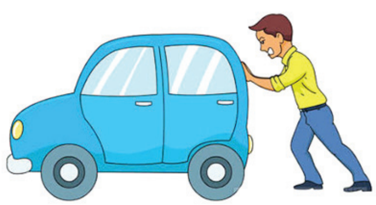


अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- घर्षण बल को समझना व अपनी भाषा में घर्षण बल के उदाहरण देना।
- घर्षण बल को प्रभावित करने वाले कारकों को पहचानना।
- सरल भाषा में घर्षण बल के लाभदायक व हानिकारक प्रभावों का वर्णन करना।
- घर्षण बल कम व अधिक करने के तरीकों का वर्णन करना।
- विभिन्न प्रकार के घर्षण बलों में अन्तर करना व दैनिक जीवन में उनका उपयोग करना।

प्र. आओ नीचे दी गई गतिविधियों के अनुसार बॉक्स में उचित उत्तर भरें।

उ.

	क्रियाकलाप		बॉक्स में लिखें	आओ जाने
1.	पहले (A) (B)	कुछ समय बाद (A) (B)	(a) पहले सोहन की बॉल किस बिन्दु पर थी? ☐ (b) कुछ समय बाद सोहन की बॉल कहाँ चली गई? ☐	समय के साथ किसी वस्तु की स्थिति में बदलाव को **गति** कहते है। गति में परिवर्तन के लिये **बल** आवश्यक होता है।
2. (a)			(a) रानी घर पहुँची। घर का दरवाजा बंद था उसने दरवाजा खटखटाया और माँ ने दरवाजा ☐ लगाकर खोला।	किसी वस्तु पर लगने वाले धक्के या खिंचाव को **बल** कहते हैं। उदाहरणः (a) बन्द दरवाजे को खोलने के लिए लगने वाला खिंचाव।
(b)			(b) खराब गाड़ी को दुकान तक ले जाने के लिए ☐ लगाना पड़ता है।	(b) सब्जी वाले का ठेले को धक्का मारकर एक जगह से दूसरी जगह ले जाना।

7.1 घर्षण बल

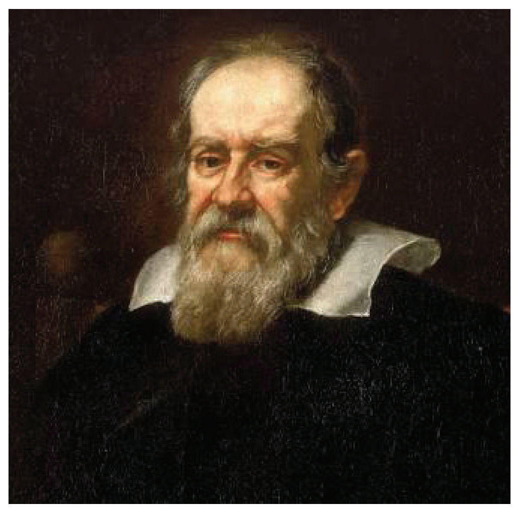
धक्के या खिंचाव के रुप में बल हमें अपने चारों ओर कई जगह दिखता है, परन्तु क्या कोई ऐसा बल भी है जो छुपा रहता है? आइए गतिविधि करें।

हमें चाहिए – मोटा गत्ता, 4-5 किताबें, पैन/टॉय कार

ढालू सतह पर लुड़कती हुई कार

एक मोटा गत्ता मेज पर रखें। उसके नीचे एक तरफ किताबें रखें जिससे स्केल तिरछा हो जाए। अब स्केल पर ऊपर की तरफ उठी हुई सतह पर कहीं एक जगह निशान लगाकर एक पैन/टॉय कार वहाँ रखकर छोड़ दें। देखो पैन/टॉय कार कितनी दूर जाता है। आपने देखा कि पैन/टॉय कार को जब गत्ते से लुढ़काया गया तो वह कुछ दूरी पर जाकर रूक गया। आखिर यह पैन/टॉय कार रुक क्यों गया? क्या कोई ऐसी सतह भी हो सकती है, जिस पर पैन/टॉय कार लुढ़कने पर चलता ही जाए, रुके ही नहीं? चलिए आगे एक कहानी पढ़ें और जानें।

गैलीलियो का ख्याली प्रयोग



गैलीलियो

बल की कहानी बहुत ही पुरानी है। भौतिकी में शायद यह सबसे पुराना विषय है, जिस पर हजारों साल से लोग सोच-विचार करते आ रहे हैं। तीर हवा में कैसे चलता रहता है, लुढ़कता पत्थर क्यों रूक जाता है, फल नीचे ही क्यों गिरता है, धुआं ऊपर ही क्यों जाता है, हम उड़ क्यों नहीं सकते? ऐसे कई प्रश्नों पर लोग विचार तो करते, पर बहुत सटीक उत्तर नहीं मिलते। इन्हीं कुछ प्रश्नों में उलझा हुआ था एक वैज्ञानिक गैलीलियो। कई प्रयोगों के दौरान उसने देखा कि किसी कंचे को ढलान से लुढ़काओ तो वह कुछ दूर जाकर रूक जाता है। उसने सोचना शुरू किया कि अगर कंचे को खूब दूर तक लुढ़काना हो तो क्या किया जाए।

प्रयोग करते-करते उसे पता चल ही गया कि अगर जमीन की सतह खुरदुरी हो तो कंचा बहुत दूर नहीं जाता।

गैलीलियो ने सतह को थोड़ा चिकना करके देखा और पाया कि कंचा कुछ और दूरी तक गया। फिर सतह को और अधिक चिकना किया, तो कंचा और भी दूर जाकर रूका। इस बात से गैलीलियो ने यह नतीजा निकाला कि सतह का खुरदुरापन ही कंचे की गति में रूकावट डालता है। उसने सोचा, यदि कोई काल्पनिक सतह हो जो बिल्कुल ही चिकनी हो, तो वह कंचे पर कोई रूकावट नहीं डालेगी। ऐसी सतह तो वास्तव में काल्पनिक ही थी, क्योंकि असली सतह को आखिर कितना चिकना बना सकता था वह। पर एक आदर्श चिकनी सतह का न मिल पाना उसके लिए कोई रूकावट नहीं था। उसने ख्यालों में ही अपना प्रयोग पूरा कर लिया और मन ही मन उसने भौतिकी का एक मुश्किल रहस्य खोज लिया। जरा देखें उसने अपने ख्याली प्रयोग से क्या निष्कर्ष निकाला था।

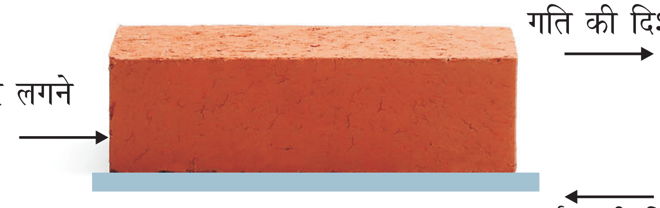
उसने कहा कि कंचे पर अगर सतह का या हवा का यानी कोई बाहरी असर न हो, तो कंचा हमेशा चलता रहेगा, रूकेगा नहीं। कैसी अजीब-सी बात है यह! शायद तब भी लोगों को अजीब लगी होगी, जैसे आज हमें लग रही है। भला किसने देखा है ऐसे होते हुए कि कोई भी चीज चलती ही जा रही है, कभी रूकती ही नहीं।

इसी बात को न्यूटन ने पकड़ लिया। उसने कहा कि लुढ़कता हुआ कंचा इसलिए रूक जाता है क्योंकि न दिखने वाला एक बल उसे रोक लेता है और सतह के साथ रगड़ के कारण लगने वाला यह बल कंचे पर उल्टी दिशा में लगता है। जैसे-जैसे कंचा सतह पर आगे बढ़ता है, यह 'रगड़न' बल एक छुपे हुए हाथ की तरह उसे रोकता है। इसे घर्षण बल कहते हैं। आखिर में कंचा बेचारा रूक ही जाता है। पर यदि रोकने वाला कोई बल ही न हो, तो हर चलती हुई वस्तु चलती ही जाएगी, रूकेगी नहीं। वाकई, यह बात पचानी कुछ मुश्किल लगती है। इसलिए कि हमने ऐसा होते हुए कहीं भी देखा नहीं है। खास प्रयोग करें तो जरूर देख सकते हैं पर आम जिन्दगी में देखने को नहीं मिलता, क्योंकि कई ऐसे बल हैं जो छुपे-छुपे काम करते हैं और चलती हुई वस्तुओं को रोकते रहते हैं। पर हम समझ बैठते हैं कि वस्तु अपने आप ही रूक गई। (Source - www.eklavya.in)

छुपे हुए बल को ढूँढ निकालें

हम ठेले पर बल लगाते रहें तो ठेला चलने लगता है, और धीरे-धीरे उसकी गति तेज होने लगती है। हम धक्का या बल लगाना छोड़ दें, तो ठेले की गति कम होती जाती है और फिर कुछ दूर जाने के बाद वह रूक जाता है। हमने तो बल लगाना छोड़ दिया। पर ठेले पर एक विपरीत बल अब भी है। हां, वही सतह का घर्षण बल, जो उसकी गति को रोक रहा है। यह बल हमें दिखता तो नहीं, पर इसके असर को हम देख पाते हैं। यह घर्षण बल तो पहले से ही काम कर रहा था लेकिन हमारे बल के सामने कमजोर पड़ रहा था।

घर्षण बल सभी गतिशील वस्तुओं पर लगता है और इसकी दिशा हमेशा गति की दिशा के विपरीत होती है। यह दो सतहों के बीच सम्पर्क के कारण होता है। नीचे चित्र में एक ईंट को धकेला जा रहा है और हम पर लगने वाले बलों और उनकी दिशाओं को दर्शाया गया है।



चित्र 7.1 धकेलने पर ईंट पर लगने वाले बल

प्र. यदि मेज को उत्तर दिशा से दक्षिण दिशा की ओर धकेला जाए तो घर्षण बल किस दिशा में लगेगा?

उ. ______________________________

प्र. मैदान में बॉल से खेलते समय आप देखते हैं कि जमीन पर लुढकती हुई बॉल को कोई न धकेले तो वह कुछ दूरी पर जाकर रूक जाती है। क्यों?

उ. ______________________________

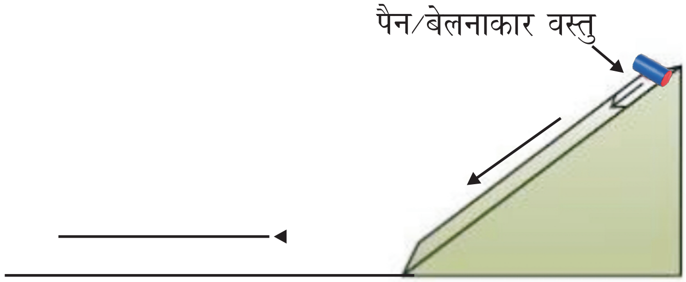
7.2 घर्षण बल को प्रभावित करने वाले कारकः

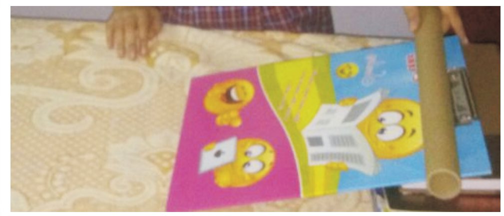
क्या घर्षण बल सदैव एक समान रहता है? आओ क्रियाकलाप द्वारा जानने कि कोशिश करें कि घर्षण बल किस पर निर्भर करता है।

प्र. एक ढालू रास्ते / Inclined plane (आनत तल) से पैन अथवा कोई भी बेलनाकार वस्तु लुढ़काने पर वह किस समतल सतह पर सर्वाधिक दूरी तय करेगीः (1) लकड़ी की मेज़ पर (2) टाइल के फर्श पर (3) मिट्टी की समतल सतह पर (4) बिछी हुई दरी/कपड़े पर? अपना अनुमान लिखें।

उ. ______________________________

अपने अनुमानों को जाँचने के लिए यह गतिविधि करें।
(ध्यान रखें कि पैन हर बार आनत तल के एक ही बिंदु से छोड़ा जाए।)





चित्र 7.2 आनत तल पर लुड़कती बेलनाकार वस्तु

प्र. हमने क्या पाया?

उ.

सतह	तय की गयी दूरी (cm)
1. लकड़ी की मेज़	___________
2. टाइल का फर्श	___________
3. मिट्टी की सतह	___________
4. बिछी हुई दरी/कपड़ा	___________

प्र. सबसे अधिक व सबसे कम दूरी दूरी किस सतह पर थी?

उ. ____

प्र. तय की गई दूरियों में अंतर के कारणों पर आपस में चर्चा करें व अध्यापक/अध्यापिका की सहायता से पता लगाकर नीचे लिखें

उ. ____

सम्पर्क में आने वाली वस्तुओं की सतह की प्रकृति घर्षण बल को प्रभावित करती है। खुरदरी सतह पर घर्षण बल अधिक लगता है जबकि चिकनी सतह पर घर्षण बल कम लगता है। इसलिए खुरदरी सतह पर गति करने के लिए अधिक बल लगाना पड़ता है।

7.3 घर्षण बल लाभदायक या हानिकारकः

घर्षण बल कई स्थितियों में लाभ दायक होता है। खुरदरी सतह वाली वस्तुओं को पकड़ना आसान होता है जबकि चिकनी वस्तुओं को पकड़ना मुश्किल होता है। इसका मतलब है कि घर्षण बल वस्तुओं को पकड़ने में सहायक होता है। याद कीजिए जब आप गर्मियों मे परीक्षा मे लगातार लिखते हैं तो उंगलियों में आए पसीने के कारण पैन हाथ से फिसलने लगता है क्योंकि पसीना घर्षण को कम कर देता है। पैन को अच्छी तरह पकड़ने के लिए हम हाथ से पसीना पोंछ लेते हैं। पसीना हटने के कारण घर्षण बढ़ जाता है जिसके कारण पैन हाथ से फिसलता नहीं है।

प्र. अपने दैनिक जीवन से कुछ उदाहरण लिखें जहाँ घर्षण लाभदायक होता है।

उ. ____

____

____

लाभदायक होने के साथ-साथ घर्षण हानिकारक भी होता है। घर्षण के कारण वस्तुएं घिस जाती है तथा सतहों के बीच ऊष्मा (गर्मी) उत्पन्न होती है। घिसने के कारण वस्तुएँ खराब हो जाती है, टूट या फट जाती है जैसे जूते की तली का घिस जाना। घर्षण के कारण जो गर्मी उत्पन्न होती है वह मशीनों को गर्म कर देती है। अधिक गर्मी के कारण मशीने खराब हो सकती है। अधिक घर्षण होने के कारण खुरदरी सतह पर गति करने के लिए अधिक बल लगाना पड़ता है। जैसे कि चिकने फर्श पर बक्से को धकेलना आसान होता है जबकि सड़क पर धकेलना मुश्किल होता है।

प्र. कुछ ऐसे उदाहरण लिखें जहाँ घर्षण हानिकारक होता है।

उ. ____

____

घर्षण बल बढ़ाना या घटाना

हम आवश्यकता अनुसार घर्षण बल को घटा या बढ़ा सकते हैं। कहीं हम गति आसान बनाने के लिए घर्षण कम करते हैं, तो कहीं हम अच्छी पकड़ के लिए घर्षण बढ़ा देते हैं। घर्षण कम करने के लिए कुछ पदार्थों का उपयोग किया जाता है जिन्हें **स्नेहक** कहते हैं, जैसे तेल, ग्रीस आदि, जो सतहो को चिकना कर देते हैं। आपने देखा होगा यदि कभी उंगली में अंगूठी फँस जाए तो उसे

आसानी से निकालने के लिए उँगली को साबुन / तेल लगाकर चिकना किया जाता है। घर्षण अधिक करने के लिए वस्तु की सतह को खुरदुरा किया जाता है जैसे पैन की पकड़ को आसान बनाने के लिए उसकी सतह को खुरदुरा बनाया जाता है। जूते की तली घिस जाने पर हम फिसलने लगते हैं, जिसके कारण चलना मुश्किल हो जाता है।

प्र. नीचे सारणी में कुछ परिस्थितियां दी गई हैं। सारणी में भरें कि किन-किन परिस्थितियों में घर्षण कम या अधिक किया जाना चाहिए और किस प्रकार हम घर्षण कम या अधिक करते हैं?

उ.

क्र.सं.	परिस्थिति	घर्षण कम करना है या अधिक	ऐसा किस प्रकार किया जाता है
(i)	कैरम बोर्ड पर गोटी को तेज चलाने के लिए	कम	बोर्ड पर पाउडर छिड़क कर
(ii)	सिलाई मशीन के कल पुर्जों में		
(iii)	पंखे के मोटर के बेयरिंग में		
(iv)	नट बोल्ट खोलने में		
(v)	साइकिल की चेन में		
(vi)	जूते की तली में		
(vii)			

प्र. यदि फर्श पर साबुन का पानी गिर जाए तो उस पर चलना आसान होगा या कठिन? ऐसा क्यों होगा?

उ. ______________________________

____

प्र. रोनक की साईकिल की चेन में जंग लगने के कारण, उसे साईकिल चलाने में बहुत बल लगाना पड़ रहा है। उसे सुझाव दें कि वह क्या करें कि साईकिल आसानी से चला पाए।

उ. ______________________________

____

प्र. आपने देखा होगा कि बैग की चेन सही करने वाला मोमबत्ती के मोम को चेन पर लगाता है। वह ऐसा क्यों करता है?

उ. ____________________

____

प्र. अपने दैनिक जीवन में आप स्नेहक का उपयोग कहाँ-कहाँ देखते हैं, कोई दो उदाहरण लिखें।

उ. ____________________

____

7.4 घर्षण के प्रकार

(i) **स्थैतिक घर्षण :-** किसी रुकी हुई वस्तु को धकेलने पर, उसके गतिमान होने से पहले, लगने वाला घर्षण बल, स्थैतिक घर्षण कहलाता है, जैसे भारी संदूक को धकेलने के प्रयास के दौरान संदूक पर लगने वाला घर्षण बल। (इस प्रयास के दौरान संदूक स्थिर रहा)

(ii) **सर्पी घर्षण :-** जब कोई वस्तु किसी अन्य वस्तु की सतह पर फिसलती है तो उस वस्तु पर लगने वाला बल, सर्पी घर्षण कहलाता है। जैसे फर्श पर खिसकते हुए बक्से पर लगने घर्षण बल।

(iii) **लोटनिक घर्षण :-** जब एक वस्तु किसी दूसरी वस्तु की सतह पर लुड़कती है तो उस वस्तु पर लगने वाला घर्षण बल लोटनिक घर्षण कहलाता है, जैसे फर्श पर लुड़कती गेंद पर लगने वाला घर्षण बल।

लोटनिक घर्षण, सर्पी घर्षण से कम होता है इसलिए वस्तुओं को लुड़काना आसान होता है व धकेलना मुश्किल। सर्पी घर्षण, स्थैतिक घर्षण से कम होता है इसलिए रुकी हुई वस्तुओं को गति में लाने में अधिक बल लगता है जबकि उन्हें गतिमान बनाए रखने में कम बल की आवश्यकता होती है।

प्र. एक खाली गैस सिलेन्डर एक जगह से दूसरी जगह ले जाना है तो आप सिलेन्डर कैसे ले जाओगेः उठाकर, लुढ़काकर या खींच कर? आप ऐसा क्यों करोगे?

उ. ____________________

____

प्र. आप अपने दैनिक जीवन में लोटनिक घर्षण व सर्पी घर्षण को कहाँ-कहाँ देखते हैं, दोनों के 2-2 उदाहरण लिखिए।

उ. लोटनिक घर्षण

(i) ______________________________

(ii) ______________________________

सर्पी घर्षण

(i) ______________________________

(ii) ______________________________

आओ जाँचे हमने क्या सीखा

घर्षण बल सदैव गति की दिशा के __________ दिशा में लगता है।

__________ लगाकर घर्षण को कम किया जा सकता है।

घर्षण सम्पर्क के दो सतहों की __________ पर निर्भर करता है।

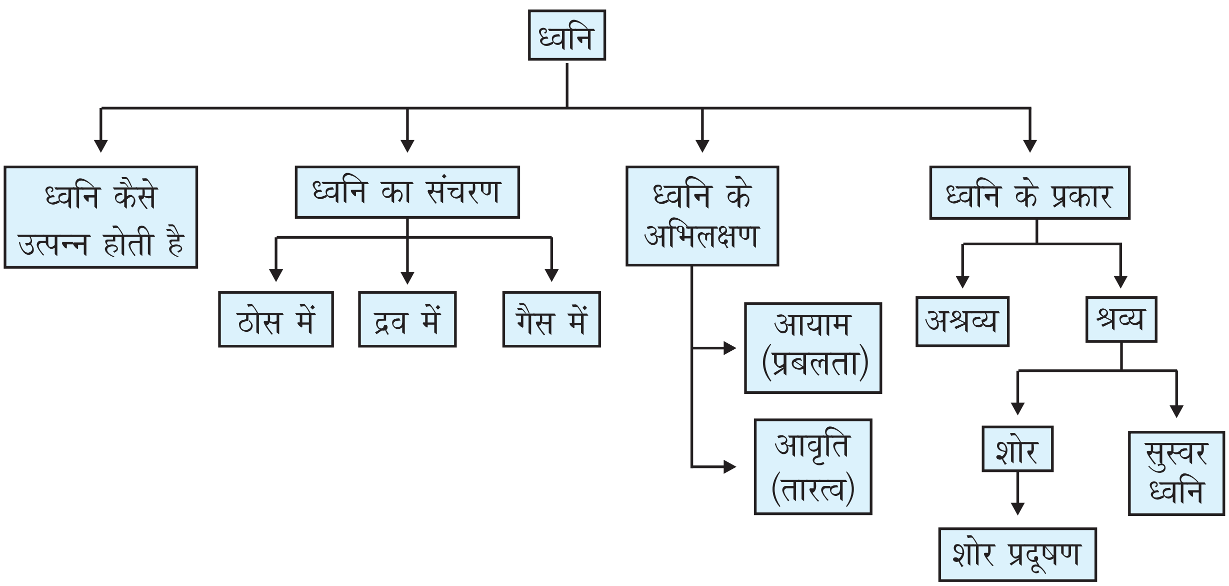
सर्पी घर्षण __________ घर्षण से कम होता है।

जब कोई वस्तु किसी अन्य वस्तु पर लुड़कती है तो उनके बीच __________ घर्षण होता है।

लोटनिक घर्षण सर्पी घर्षण की अपेक्षा __________ होता है।

8 ध्वनि

पाठ एक नज़र में:



अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- ध्वनि उत्पन्न होने के कारण को पहचानना और दर्शाना।
- विभिन्न माध्यमों जैसे ठोस, द्रव व गैस में से ध्वनि के संचार को सरल क्रियाकलापों के द्वारा स्वयं प्रदर्शन करना।
- दैनिक जीवन से, ध्वनि से संबंधित मॉडल बनाना तथा इनके वैज्ञानिक कारण को अपने शब्दों में बताना।
- ध्वनि के अभिलक्षणों आयाम व आवृति का प्रबलता व तारत्व से संबंध जानना।
- मानव श्रव्य परिसर को जानना।
- ध्वनि को सुस्वर और शोर में वर्गीकृत करना।

आज मोहन का जन्मदिन है। कक्षा में सभी उसे बधाई दे रहे हैं और खाने के अवकाश के समय सब मस्ती में हैं। सबने मिलकर गीत गाया। राधिका ने मेज़ पर थाप दी तो फिरोज़ ने मुंह से सीटी बजाकर सुर मिलाया। तालियों और हंसी की आवाज़ से माहौल खुशनुमा था। आधी छुट्टी की घंटी बजने पर अध्यापिका ने कक्षा में प्रवेश किया तो सब शांत हो गए। जन्मदिन के बारे में जानकर और छात्रों के अनुरोध पर अध्यापिका ने कक्षा में तरह-तरह की ध्वनियों का खेल कराया। आप सारे विद्यार्थी भी दो मिनट के लिए अपनी आँखें बंद करके बैठ जाएं और अपने आस-पास सुनाई देने वाली आवाज़ों (ध्वनियों) पर ध्यान दें।

प्र. आओ सुनी गई ध्वनियों की सूची बनाएं?

उ.

तरह-तरह की ध्वनियां		
1. ____________	____________	____________
2. ____________	____________	____________
3. ____________	____________	____________
4. ____________	____________	____________
5. ____________	____________	____________

8.1 ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है?

तरह-तरह की ध्वनियाँ सुनकर साहिबा के मन में जिज्ञासा उठी कि ध्वनि उत्पन्न कैसे होती है? पूछने पर अध्यापिका ने कहा कि यह तो ध्वनि (आवाज़) उत्पन्न करके ही पता लगेगा।

प्र. आओ कुछ क्रियाओं की सूची बनाएं जिससे ध्वनि उत्पन्न होती है और समूह में अपने साथियों के साथ साझा करें व नीचे लिखें।

उ. ताली बजने पर

____

____

____

____

____

ध्वनियां उत्पन्न करती विभन्न क्रियाएं

प्र. एक स्टील की उलटी थाली पर कुछ चावल के दाने रखें व थाली पर स्टील के चम्मच से चोट करें। (चित्र a) क्या ध्वनि सुनने के साथ आपने चावल के दानों में कोई हलचल देखी?

उ. ____

स्टील की उलटी थाली पर चावल के दाने (a)

प्र. यही प्रक्रिया थाली में पानी डालकर (चित्र b) भी दोहराएं। आपने पानी की स्थिति में क्या कोई परिवर्तन देखा? अपने शब्दों में लिखें।

उ. ____

स्टील की थाली में पानी (b)

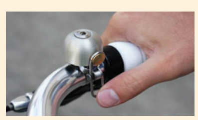
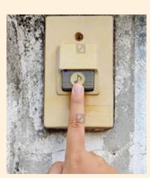
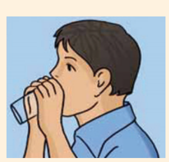
यह तो स्पष्ट है कि दो वस्तुओं के टकराने पर या एक वस्तु से दूसरी वस्तु पर चोट करने पर ध्वनि उत्पन्न होती है। किए गए क्रियाकलापों में आवाज़ सुनाई देने के साथ-साथ क्या आप किसी प्रकार की हलचल (कंपन) देख पाए?

अध्यापिका ने कहा कि वस्तुओं के कंपन करने से **ध्वनि** उत्पन्न होती है।

इस कथन से साहिबा के साथ-साथ कक्षा के अन्य छात्रों के मन में भी अनेकों प्रश्न उछलने लगे। सबसे बड़ा प्रश्न तो यही था कि कंपन क्या है? अध्यापिका ने समझाया कि जब कोई कण/वस्तु अपनी मध्य स्थिति से इधर उधर गति करता है, तो इस गति को **कंपन** कहते हैं। जैसे गिटार की तार का कंपन। मोहन बोला क्या हर कंपन की ध्वनि सुनाई देती है और क्या हर कंपन दिखाई पड़ता है? उत्साह में आकर घर जाते ही बच्चों ने कुछ सामान एकत्रित किया और उन पर चोट मार कर, कंपन देखने और ध्वनि सुनने लगे।

प्र. मोहन और राधिका के साथ आप भी गतिविधि करें और जाँचकर निम्न तालिका भरें।

उ.

क्रिया	चित्र	कंपन (दिखा / महसूस हुआ)	आवाज़ सुनाई दी/नहीं सुनाई दी	कंपमान भाग (वस्तु का वह भाग जिसमें कंपन होता है)
(1) तने हुए रबड़ बैंड को खींचना		दिखा	सुनाई दी	रबड़
(3) साइकिल की घंटी बजाना				
(4) थाली में पानी रख उसे चम्मच से ठकठकाना				
(5) घर की घंटी बजाना				
(6) मुंह से भौंरे की तरह गुंजन करना				

सावधानी से देखने पर हमने जाना कि ध्वनि के उत्पन्न होने का कारण, उस वस्तु में कंपन का होना है।

प्र. कुछ और वस्तुओं में भी ध्वनियों को जांचे व तालिका भरें।

उ.

क्रिया	कंपन (दिखा / महसूस हुआ)	आवाज़ सुनाई दी/नहीं सुनाई दी	कंपमान भाग
(1) दीवार थपथपाना (2) बाँसुरी में फूंकना (3) पंखे की आवाज़ (4) ताली बजाना			

उक्त उदाहरणों से स्पष्ट है कि कई स्थितियों में आवाज़ सुनाई देती है, भले ही उस वस्तु में कंपन हमें प्रत्यक्ष रूप से न दिखाई दे। जब हम मेज़ या दीवार थपथपाते हैं तो इसकी सतह कंपन करती है हालांकि हम इसे आसानी से नहीं देख सकते। जबकि गुंजन करते समय यदि हाथ को गले पर रखा जाए तो वाक् तंतुओं का कंपन महूसस किया जा सकता है।

प्र. किन्हीं 5 वाधयंत्रों के चित्र बनाएं या चिपकाएं और उनके कंपमान भाग का नाम लिखें।

उ.

8.2 ध्वनि संचरण

फिरोज़ आज बहुत चुप है। संदीप ने उसे छेड़ा, ''कहां खोए हो, दोस्त? कितनी देर से आवाज़ दे रहा हूँ। तुम सुन ही नहीं रहे।'' फिरोज़ ने कहा, ''मैं सोच रहा था कि किसी वस्तु में कंपन होने से ध्वनि उत्पन्न तो हो जाती है पर वह मुझ तक कैसे पहुंचती है? मैं कक्षा में सबसे पीछे बैठता हूं फिर भी मैं आगे खड़े अध्यापक की आवाज़ सुन पाता हूं। सुबह पक्षियों की चहचहाहट भी मुझे सुनाई देती है जबकि मुझे वे दिखते भी नहीं।

फिरोज़ और संदीप अपना प्रश्न ले अध्यापिका के पास पहुंचे तो अध्यापिका ने उन्हें जोड़े में कुछ क्रियाकलाप करने को कहा।

प्र. फिरोज और संदीप की तरह आप भी वे गतिविधियां अपने मित्र के साथ करें व निम्न तालिका भरें:

उ.

गतिविधि	क्या आप आवाज़ सुन पाए? हाँ या नहीं लिखे।	आप तक आवाज़ पहुंचने का माध्यम क्या था?
(1) अपने मित्र को मेज़ थपथपाने को कहे व खड़े होकर सुने।	हाँ	वायु
(2) अपने मित्र को मेज़ थपथपाने को कहे व मेज़ के दूसरे कोने पर कान लगाकर सुने।		
(3) अपने मित्र को बन्द दरवाजे के एक तरफ से कुछ बोलने को कहीं और स्वयं दूसरी तरफ कान लगाकर सुने।		
(4) मित्र जब एक लंबे लोहे के छड़ के एक कोने को नाखून या किसी अन्य वस्तु से खुरचे तो छड़ के दूसरे कोने पर कान लगाकर सुने।		
(5) एक टब में पानी भरकर उसके अंदर घंटी हिलाएं या दो स्टील के चम्मच टकराएं व मित्र को पानी की सतह पर कान लगाकर सुनने को कहें।		

स्पष्ट है कंपन के कारण उत्पन्न ध्वनि को अपने स्त्रोत से आगे बढ़ने के लिए एक माध्यम की आवश्यकता होती है। यह माध्यम ठोस, द्रव या गैस हो सकता है।

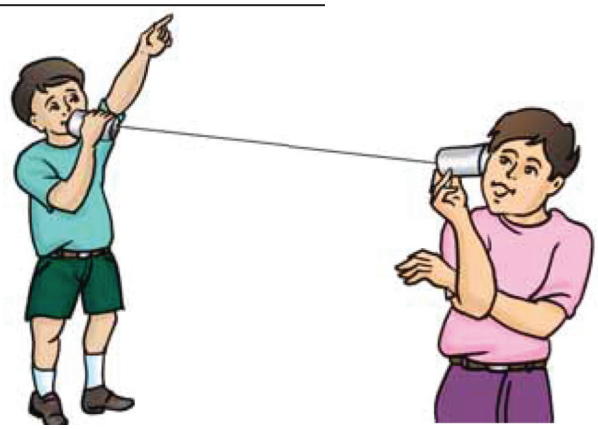
आओ एक खिलौना टेलीफोन बनाएं :-

हमें चाहिए — दो कागज़ या प्लास्टिक के कप, लंबा धागा, छोटी तीलियाँ

दोनों कप की तली में छेदकर दोनों को धागे की सहायता से जोड़े। (कप के अन्दर के धागे के सिरे को छोटी तीली बांध लें जिससे कि धागा निकल न जाए)। मित्र को एक कप पकड़ाकर स्वयं दूसरा कप लें और कुछ दूरी पर खड़े हों ताकि धागे में खिंचाव रहे। कप में धीरे से बोले और मित्र को दूसरे कप को अपने कान पर लगाकर सुनने को कहें। बोलते समय व सुनते समय सावधानी रखें कि कप से मुँह व कान को इस प्रकार ढ़कें कि हवा कप के अन्दर न जा सके। जब वह बोले तो स्वयं सुने।

प्र. क्या आप एक दूसरे की आवाज सुन पाएं?

उ. ______________________________



खिलौना टैलीफोन का प्रयोग करते हुए बच्चे।

प्र. इस स्थिति में आवाज़ के स्त्रोत से कान तक पहुंचने का मार्ग (माध्यम) क्या था? चर्चा कर लिखें।

उ. ______________________________

प्र. चांद पर या अंतरिक्ष में यात्री एक दूसरे की आवाज़ नहीं सुन पाते क्योंकि ध्वनि संचरण के लिए वहां कोई माध्यम नहीं है तो वे आपस में बात कैसे करते होंगे?

उ. ______________________________

____

8.3 ध्वनि के अभिलक्षण

कंपन देखकर, सुनकर व सभी माध्यमों–ठोस, द्रव व गैस (वायु) में ध्वनि को आगे बढ़ते जानकर सभी छात्रों में उत्साह था। मोहन के मन अभी भी प्रश्न बना हुआ था कि क्या हर कंपन सुनाई देता है? क्या अलग-अलग ध्वनियों का कंपन अलग-अलग तरह का है? मोहन की दुविधा समझ अध्यापिका ने कहा कि आयाम और आवृति वे दो महत्वपूर्ण गुण है जिनके आधार पर हम ध्वनियों में अंतर कर पाते हैं। आवाज़ की प्रबलता – मंदी या तेज़ (प्रबल) आयाम पर निर्भर है और आवाज की तीव्रता या तीखापन उसकी आवृत्ति से पता चलता है। मोहन ने अध्यापिका से इन नए शब्दों का अर्थ स्पष्ट करने को कहा। अध्यापिका ने समझाने के लिए एक गतिविधि का सुझाव दिया।

आयाम

आओ हम भी मिलकर यह क्रियाकलाप करें।

हमें चाहिए – मोती, धागा, स्टील का गिलास, चम्मच

एक छोटी सी मोती को धागे में पिरोकर एक स्टील के गिलास से सटाकर लटकाएं।

गिलास के दूसरे सिरे पर स्टील के चम्मच से धीरे से चोट करे व मोती में हुई हलचल (कंपन) को ध्यान से देखें।

अब स्टील के चम्मच को पुनः ज्यादा बल से स्टील के गिलास पर टकराएं व मोती की हलचल देखें।

स्टील के गिलास से सटा धागे से लटका मोती

प्र. दोनों स्थितियों में उत्पन्न आवाज़ की प्रबलता (मंद/तेज आवाज) व मोती में हलचल देखें व बताएं कि किस स्थिति में मोती अधिक दूर जाती है?

उ. ____

एक कंपन करती हुई वस्तु की मध्य स्थिति से उसके द्वारा तय की गई अधिकतम दूरी को **आयाम** कहते हैं।

प्र. दिए गए शब्दों को खाली स्थान में भरे और कंपन के आयाम व आवाज़ की तेजी (प्रबलता) में संबंध जानें। (मंद/तेज (प्रबल))

उ. जब कंपन का आयाम कम होगा तो ध्वनि ____________ होगी।

जब कंपन का आयाम ज्यादा होगा तो ध्वनि ____________ होगी।

प्र. कंपन का आयाम कब ज्यादा होगा? उचित विकल्प पर ✓ का निशान लगाएं

उ. (क) दोस्त के कान में फुसफुसाने पर ☐

(ख) दोस्त को दूर से बुलाने के लिए आवाज़ लगाने पर ☐

आवृत्ति

अब ध्वनि के दूसरे गुण आवृति को समझने के लिए नीचे दी समान प्रबलता की ध्वनियों पर विचार करें। अपने अनुभव के आधार पर किसकी आवाज अधिक तीव्र (जिसका तारत्व अधिक हो) है, उस पर गोला लगाएं

(i) शिशु की आवाज – वयस्क की आवाज़

(ii) पुरुष की आवाज – स्त्री की आवाज़

(iii) ड्रम की आवाज – सीटी की आवाज़

(iv) चिड़िया की चहचहाहट – शेर की आवाज़

ध्वनि की तीव्रता उसके कंपन की आवृत्ति के कारण होती है। कंपन की आवृति जितनी अधिक होगी उसका तारत्व (तीव्रता) उतना ही अधिक होगा। एक सेकंड में होने वाली कंपनो की संख्या **आवृत्ति** कहलाती है।

प्र. क्या अब आप बता सकते कि ऊपर दिए जोड़ों में से किस ध्वनि की आवृत्ति ज्यादा होगी।

उ. (i) ______________________

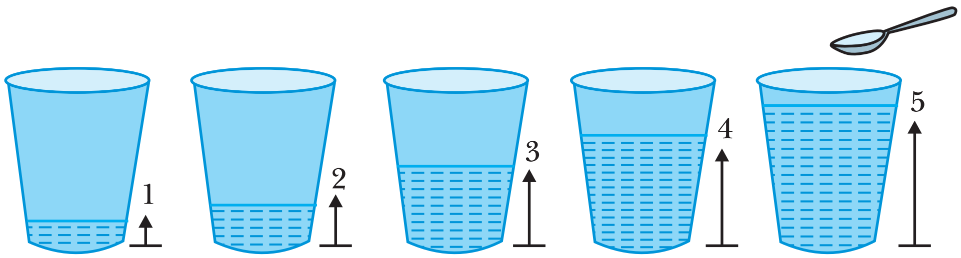
(ii) ______________________

(iii) ______________________

(iv) ______________________

आवृत्ति को और अधिक समझने के लिए एक और गतिविधि करते हैं। आओ एक वाधयंत्र-जल तरंग बनाएं।

हमें चाहिए – कांच के 4-5 एक आकार के गिलास, चम्मच, पानी



जल तरंग

अलग-अलग स्तर तक पानी से भरे कांच के गिलासों पर चम्मच टकराने से उत्पन्न ध्वनि में क्या अंतर होगा? आओ अनुमान लगाएं कि किस गिलास में ध्वनि ज्यादा तीव्र व किस गिलास में कम तीव्र होगी? लिखें।

____

____

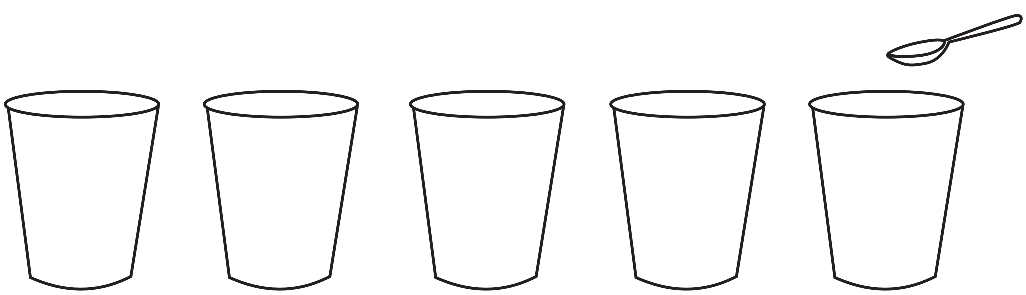
अपने अनुमान को जांचने के लिए गतिविधि करके देखें। आपने क्या पाया?

____

____

प्र. ध्वनि की बढ़ती तीव्रता को दिए गए गिलासों में जल स्तर बनाकर दर्शाएं।

उ.



कम तीव्र ध्वनि ⟶ अधिक तीव्र ध्वनि

प्र. दिए शब्दों को खाली स्थान में भरें और कंपन की आवृत्ति व आवाज़ के तारत्व में संबंध जाने।

उ. जब कंपन की आवृति कम होगी तो तारत्व ____________ होगा। (अधिक/कम)

जब कंपन की आवृति अधिक होगी तो तारत्व ____________ होगा। (अधिक/कम)

8.4 ध्वनि के प्रकार

श्रव्य ध्वनि व अश्रव्य ध्वनि

जल तरंग की सुरीली आवाज़ से सबके मन प्रसन्न थे। मोहन ने अपने कँपकँपाते हाथ को दिखाकर प्रश्न किया कि हाथ में कँपन तो हो रहा है लेकिन ध्वनि क्यों नहीं सुनाई दे रही है?

अध्यापिका ने मोहन के प्रश्न का उत्तर देते हुए समझाया कि मानव कान के सुनने की सीमा है। यदि किसी वस्तु में कंपन की आवृति 20 Hz (हर्टज) से कम यानि 1 सेकंड में 20 कंपन से कम हो तो उस आवाज को सुन नहीं पाते है। इसी प्रकार यदि कंपन की आवृति 20000 Hz से अधिक यानि 1 सेकंड में 20000 कंपन से ज्यादा हो तो भी हम आवाज़ सुन नहीं पाते है। इन दोनों ध्वनियों को जो मानव कान द्वारा नहीं सुनी जाती, उन्हें **अश्रव्य ध्वनि** कहते हैं

प्र. मानव को सुनाई देने वाली ध्वनियों की आवृत्ति की सीमा क्या होती है?

उ. ______________________________

____

आपको जानकर आश्चर्य होगा कि कुछ जीव जैसे कुत्ता, चमगादड़ उन ध्वनियों को भी सुन पाते हैं जो मानव के लिए अश्रव्य है।

शोर व संगीत

अब तक हमने जाना है कि हमारे आस-पास के वातावरण में विभिन्न प्रकार की ध्वनियां है। छात्र समूह में चर्चा करें।

प्र. ध्वनियों को सुस्वर ध्वनि (Music) और शोर उत्पन्न करने वाली ध्वनि (Noise) में वगीकृत करे।

उ.

सुस्वर ध्वनि	शोर उत्पन्न करने वाली ध्वनि
1	1
2	2
3	3
4	4
______________	______________
______________	______________

अत्यधिक शोर उत्पन्न करने वाली ध्वनियां स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होती हैं। उच्च रक्तचाप, नींद न आना और चिड़चिड़ापन शोर प्रदूषण के सामान्य दुष्प्रभाव हैं। बहुत ज्यादा शोर में रहने से बहरापन तक हो सकता है। शोर प्रदूषण को कम करने के अपने सुझाव अपने साथियों से चर्चा कर लिखेंः

____

____

____

____

आओ जाँचें हमने क्या सीखा

ध्वनि ________________ करती हुई वस्तु द्वारा उत्पन्न होती हैं।

ध्वनि किसी ________________ (गैस, ठोस या द्रव) में संचारित होती है।

प्रति सेकंड होने वाले कंपनों की संख्या ________________ कहलाती है।

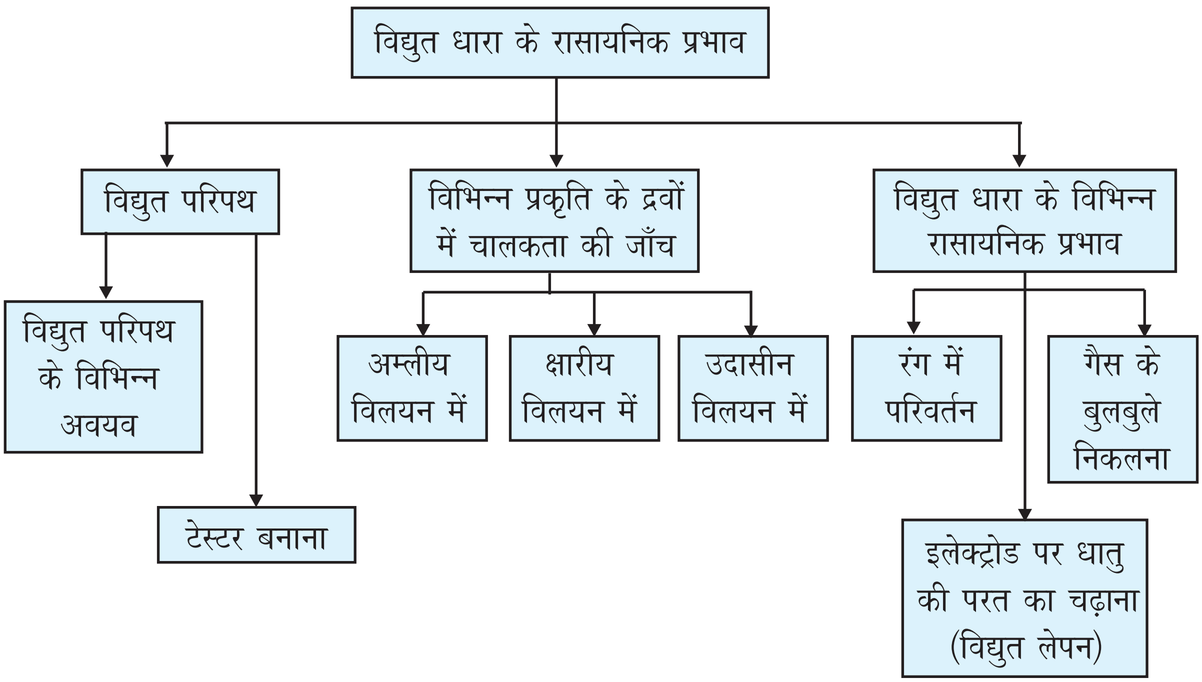
कंपन की आवृत्ति अधिक होने पर ________________ अधिक होता है और ध्वनि अधिक तीक्ष्ण होती है।

अप्रिय ध्वनियाँ ________________ कहलाती है।

कंपन का ________________ जितना अधिक होता है, ध्वनि उतनी ही प्रबल होती है।

9 विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव

पाठ एक नज़र में:



अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- विद्युत परिपथ बनाना तथा इसे टेस्टर के रूप में इस्तेमाल करना।
- खुद के बनाए टेस्टर से विभिन्न प्रकृति के द्रव पदार्थों की विद्युत चालकता की जाँच करना।
- चालकता के आधार पर विभिन्न प्रकृति के द्रव पदार्थों को सुचालक और हीन-चालक के रूप में पहचानना।
- चालक विलयन से विद्युत धारा प्रवाहित करने पर उत्पन्न विभिन्न रासायनिक प्रभावों का अवलोकन करना।

- विद्युत लेपन की प्रक्रिया को गतिविधि द्वारा दर्शाना।
- दैनिक जीवन में विद्युत-लेपन प्रक्रिया के उपयोग बताना।

प्र. आओ, बिजली से चलने वाले कुछ साधारण उपकरणों की सूची बनाएं।

उ. ____

____

सोचो, इन्हें चलाने के लिए बिजली (विद्युत) कहाँ से मिलती है?

घरेलू उपकरण जैसे—पंखा, बल्ब, फ्रिज आदि चलाने के लिए विद्युत हमें विद्युत आपूर्त्ति विभाग (बिजली घर) से मिलती है। यह विद्युत जल, ताप या अन्य ऊर्जा स्रोतों का उपयोग करके उत्पन्न की जाती है। इसके अलावा सौर सेल, बैटरी, इन्वर्टर आदि से भी विद्युत मिलती है। टॉर्च, दीवार घड़ी, खिलौने आदि के लिए कम मात्रा में बिजली की जरूरत होती है। यह विद्युत हम सेल से प्राप्त करते हैं। सेल रासायनिक क्रिया करके विद्युत पैदा करते हैं।

9.1 विद्युत परिपथ

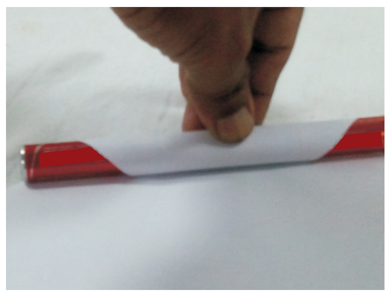
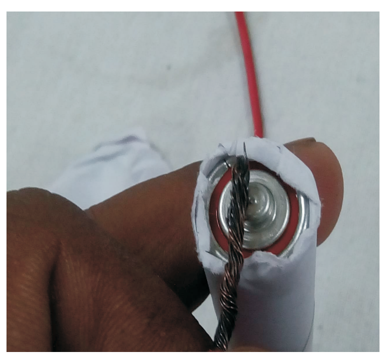
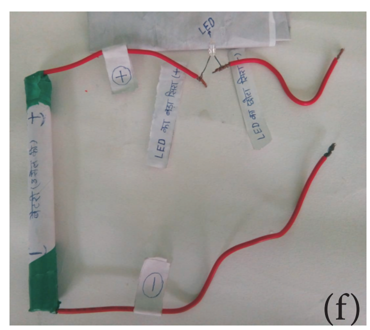
आओ सेल को जानें

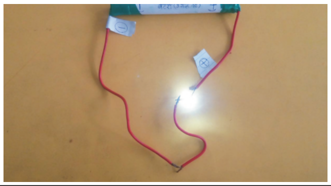
एक पुराना सेल लीजिए। इस सेल को ध्यान से देखिए। सेल सामान्यतः 1.5 v का होता है। इसके पीतल/धातु की टोपी की तरफ धनात्मक (+) सिरा तथा जस्ते की तली की तरफ ऋणात्मक (–) सिरा होता है।

- दो या दो से अधिक सेल जब आपस में जुड़े हों तो उसे **बैटरी** कहते हैं। आओ अपनी बैटरी बनाएं।
- A4 साइज कागज की शीट पर 2-3 सेल एक सीध में आगे पीछे इस प्रकार रखें कि सबके (+) सिरे एक ही दिशा में हों।
- इन सेलों को आपस में इस प्रकार सटाकर रखें कि आगे वाली सेल का (–) सिरा पीछे वाली सेल के (+) सिरे के संपर्क में रहे। सेलों का यही संयोजन बैटरी है।
- बैटरी के बाहरी बेलनाकार के चारों ओर पेपर को रोल करके अंत में टेप लगा दें ताकि सेल कागज़ की नली में बिना हिले आपस में चिपके रहें।
- बैटरी के अंतिम दोनों सिरों पर से कागज के बढ़े हुए भाग को काटकर हटा दें।

- चालक तार के तीन टुकड़े लेकर उनके दोनों सिरों को रेगमाल से साफ कर दें।
- एक तार के एक सिरे को बैटरी के (+) तथा दूसरे तार के एक सिरे को बैटरी के (–) सिरे से जोड़ दें।
- बैटरी से LED को जोड़कर टेस्टर तैयार करनाः LED के सिरों पर दो तार होते हैं–एक छोटा तथा दूसरा लंबा। LED के लंबे सिरे को बैटरी के (+) सिरे से जुड़े तार से जोड़ दें तथा छोटे सिरे से तीसरे तार का एक सिरा जोड़ें। (चित्र F के अनुसार)

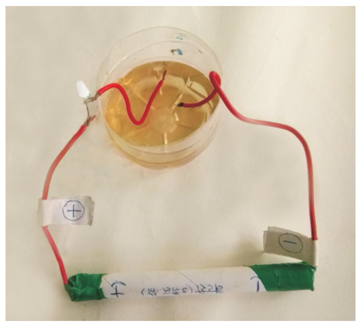
इस प्रकार तारों के दो खुले सिरे मिलते हैं–एक LED के छोटे सिरे से जुड़े तार का सिरा तथा दूसरा बैटरी के (–) सिरे से जुड़े तार का सिरा। इन दो खुले सिरों को आपस में छुआने पर यदि LED जल उठता है तो परिपथ पूरा या बंद है। यही परिपथ हमारे लिए टेस्टर का काम करेगा। तारों के दो खुले सिरों से किसी पदार्थ का संपर्क करके उस पदार्थ की चालकता की जाँच की जा सकती है।

 (a) कागज के उपर 2-3 सेल एक दिशा में आपस में सटाकर रखें।	 (b) सेलों को कागज में लपेटें।	 (c) कागज की नली को बीच में टेप से चिपकाएं।
 (d) कागज की नली के दोनों तरफ बढ़े कागज़ के सिरों को काटें।	 (e) बैटरी के दोनों सिरों पर टेप की सहायता से तार चिपकाएं।	 (f) LED के लंबे सिरे को बैटरी के + सिरे से जुड़े तार से जोड़ें तथा LED के छोटे सिरे से एक अन्य तार जोड़ें।

 (g)	(g) दोनों खुले तारों को आपस में जोड़िए। यदि बल्ब जले तो परिपथ पूरा है।

आओ देखें अपना बनाया टेस्टर काम करता है या नहीं?

हमें चाहिए – हमारा बनाया विद्युत टेस्टर, प्लास्टिक की बोतल से बनी कटोरी, नमक का विलयन (घोल)



घोल की चालकता की जांच

प्लास्टिक की बोतल को उसकी तली से 3-4 ईंच ऊपर से काटकर कटोरी जैसा बना लें। इसमें 1 छोटा चम्मच नमक डालकर पानी से आधा भर लें और चम्मच से अच्छी तरह हिला लें।

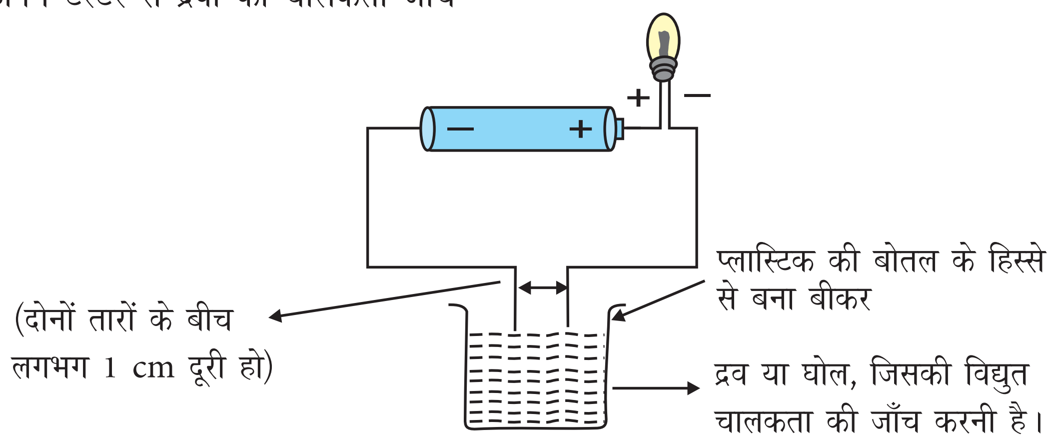
अब अपने बनाए टेस्टर के दोनों खुले सिरों को इस घोल में डालें। दोनों सिरों के बीच की दूरी लगभग 1 से.मी. रखें। ऐसा करते ही टेस्टर में लगा LED जल उठेगा, क्योंकि नमक का घोल विद्युत का चालक होता है। यदि ऐसा नहीं होता है, तो बैटरी के सेल, तारों के जोड़ या LED की जाँच करके ठीक करें या बदलकर देखें। जब LED जलने लगे तो द्रवों में विद्युत-चालकता की जाँच करने वाला आपका टेस्टर तैयार है।

पदार्थ की प्रकृति

प्रकृति के आधार पर पदार्थ तीन प्रकार के होते हैं–अम्लीय, क्षारीय तथा उदासीन। इनकी प्रकृति को जाँचने के लिए सूचक का इस्तेमाल किया जाता है। लिटमस एक सूचक है, जो लाल और नीले रंग का होता है। अम्लीय घोल नीले लिटमस को लाल तथा क्षारीय घोल लाल लिटमस को नीला कर देता है। परंतु उदासीन घोल न तो नीले लिटमस को लाल करता है और न ही लाल लिटमस को नीला। कोई द्रव खुद उदासीन हो सकता है जैसे–जल। नमक जैसे लवण तथा चीनी के घोल भी उदासीन होते हैं।

9.2 विभिन्न प्रकार के द्रवों में विद्युत चालकता की जाँच

आओ अपने टेस्टर से द्रवों की चालकता जाँचे



चित्र 9.1 द्रव की विद्युत चालकता

हमें चाहिए – लिटमस-पत्र, अपना बनाया विद्युत-टेस्टर, प्लास्टिक की बोतल से बना बीकर, सारणी में दिए गए विलयन, स्वयं द्वारा तैयार अन्य विलयन या द्रव

प्लास्टिक के बीकर में रखे नमक के घोल को हटाकर उसे साफ पानी से अच्छी तरह साफ करें। टेस्टर के तारों के दोनों सिरों को भी अच्छी तरह साफ करें। सारणी में दिए गए विलयन बारी-बारी से उस बर्तन में डालकर उसकी चालकता टेस्टर से जाँचें और नीचे सारणी में लिखें।(नोटः हर बार द्रव की चालकता जाँच करने से पहले बर्तन तथा तार के सिरों को अच्छी तरह साफ कर लें। साथ ही टेस्टर से जाँचने से पहले लिटमस से भी विलयन की जाँच करें तथा नीचे सारणी में उनकी प्रकृति लिखें।)

क्र.सं.	द्रव	द्रव की प्रकृति (लिटमस से जाँचने पर)	द्रव की चालकता (टेस्टर से जाँचने परः बल्ब जला या नहीं)
1	नींबू का रस		
2	साबुन का घोल		
3	नमक का घोल	उदासीन	चालक
4	सादा पीने का पानी		
5	आसुत जल		
6	खाने का तेल		
7	कॉफी		
8	खाने के सोड़े का घोल		

इस प्रकार हम पाते हैं कि निम्न प्रकार के द्रव विद्युत के चालक होते हैः

(a) अम्लीय द्रव तथा

(b) क्षारीय द्रव

कुछ उदासीन द्रव, विद्युत का चालन करते है और कुछ नहीं करते। जो उदासीन द्रव विद्युत का चालन करते हैं उनमें थोड़ी मात्रा में लवण घुला होता है। ऐसे विलयन **लवणीय** होते हैं।

प्र. उदासीन द्रव को चालक बनाने के लिए उसमें बहुत कम मात्रा में लवण, ____________ या ____________ मिलाते हैं।

प्र. किस प्रकृति के द्रव विद्युत का चालन करते हैं?

उ. ____

(आसुत जल में कोई लवण नहीं होता। पानी की भाप को ठंडा (संघनित) करने पर आसुत जल मिलता है।)

9.3 विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव

ऐसे परिवर्तन जिनमें नए पदार्थ बनते हैंः **रासायकि परिवर्तन** कहलाते हैं। जैसे—लोहे में जंग लगना, दूध का दही बनना, फलों का पकना, लकड़ी का जलना आदि। इन परिवर्तनों के दौरान कुछ संकेत भी दिखाई देते हैं जैसेः

- ताप में अंतर
- रंग में बदलाव
- गैस का निकलना आदि

कुछ द्रव पदार्थों से विद्युत-धारा प्रवाहित करने पर भी ऐसे ही रासायनिक परिवर्तन हो सकते हैं। आइए, इन प्रभावों को विभिन्न क्रियाकलापों के माध्यम से देखेंः

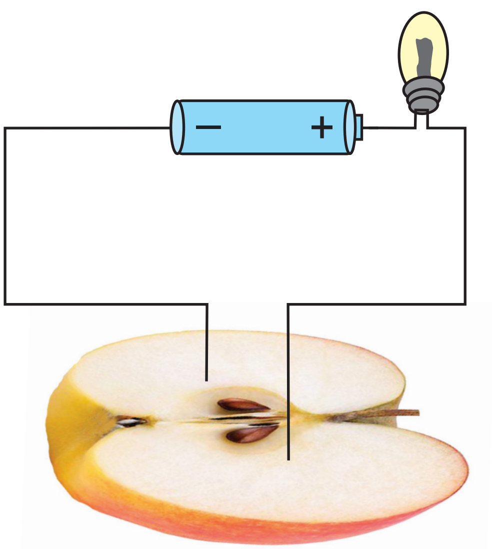
रंग में परिवर्तन

हमें चाहिए — खुद का बनाया विद्युत टेस्टर, कटे फल या सब्जी के टुकड़े

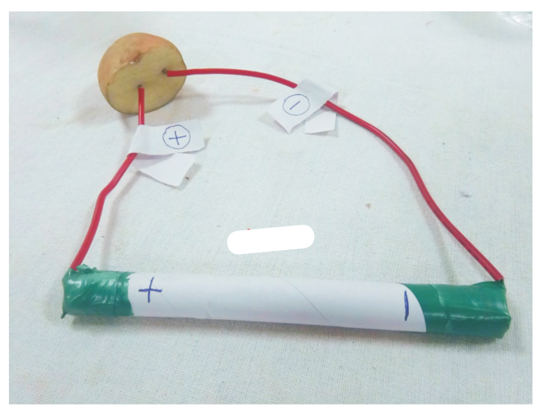
अपने टेस्टर के दोनों खुले तारों के नुकीले सिरों को किसी फल या सब्जी के एक ही टुकड़े में इस प्रकार धसाएँ कि दोनों तारों के बीच की दूरी लगभग 1 से.मी. हो। LED का जलना विद्युत प्रवाह का संकेत

है। अलग-अलग फलों या सब्जियों के टुकड़ों के साथ यही क्रिया दोहराएं। टुकड़ों में उस जगह को ध्यान से देखें जहाँ तार धँसे है। इस गतिविधि में रंग में बदलाव को देखें और निम्न सारणी भरेंः

क्र. सं.	फल या सब्जी, जिसका टुकड़ा लिया गया है	धँसे हुए तार के आस-पास फल या सब्जी के टुकड़े के रंग में परिवर्तन (हाँ/नहीं)	किस तार के नजदीक रंग बदला	
			(+) सिरे के नजदीक	(–) सिरे के नजदीक
1.	सेब			
2.	आलू			
3.	गाजर			
4.	नींबू			
5.	फूल गोभी का डंठल			
6.	संतरे की एक फाँक			



चित्र 9.2 सेब के टुकड़े पर विद्युत का रासायनिक प्रभाव



आलू के टुकड़े पर विद्युत का रासायनिक प्रभाव

प्र. उपरोक्त क्रियाकलाप में किस फल/सब्जी के टुकड़े के रंग में परिवर्तन हुआ? आपने किस आधार पर इसे रासायनिक परिवर्तन माना?

उ. ____

प्र. यदि हम टेस्टर के एक सिरे को फल/सब्जी के टुकड़े में से निकाल दें तो भी क्या रंग में परिवर्तन होगा? ऐसा करके देखें और फिर बताएँ कि क्या यह विद्युत धारा का रासायनिक प्रभाव कहलाता है?

उ. ______________________________

____

प्र. सही विकल्प चुनें ✓

उ. उपरोक्त क्रियाकलाप में कटे फल या सब्जी के रंग में बदलावः

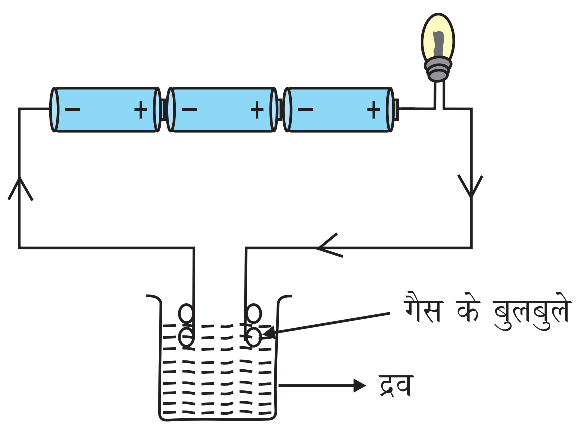
(a) बैटरी के (-) सिरे से जुड़े तार के आस-पास होता है। ☐

(b) बैटरी के (+) सिरे से जुड़े तार के आस-पास होता है। ☐

(c) बैटरी के दोनों सिरों के आस-पास होता है। ☐

गैस के बुलबुले निकलना

हमें चाहिए — अपना बनाया टेस्टर, प्लास्टिक की बोतल की कटोरी, विभिन्न द्रव या विलयन।



चित्र 9.3 द्रव पर विद्युत का रासायनिक प्रभाव

चित्र 9.3 के अनुसार अपने बनाए टेस्टर के दोनों तारों के खुले सिरों को अच्छी तरह साफ कर लें। प्लास्टिक की कटोरी में एक द्रव लें तथा उस द्रव में टेस्टर के दोनों तारों के खुले सिरे डालें। दोनों सिरों के बीच लगभग 1 से.मी. की दूरी रखें। अब द्रव के अंदर तारों के खुले सिरों की सतह को गौर से देखें। क्या गैस के बुलबुले बनते हैं? यह गतिविधि बारी-बारी से द्रव बदलकर करें। (अगला द्रव डालने से पहले तार और बर्तन को अच्छी तरह साफ कर लें।) अपने प्रेक्षणों को नीचे की सारणी में नोट करेंः

क्र. सं.	बर्तन में लिया गया द्रव	बुलबुले बने या नहीं? (हाँ/नहीं)	तार के किस सिर पर बुलबुले बने	
			(+) सिरे पर	(–) सिरे पर
1.	नमक का घोल			
2.	नल का पानी			
3.	चीनी का घोल			
4.	सिरका			
5.	1-2 बूँद सल्फ्यूरिक अम्ल डालकर लिया गया जल			
6.	सरसों का तेल			

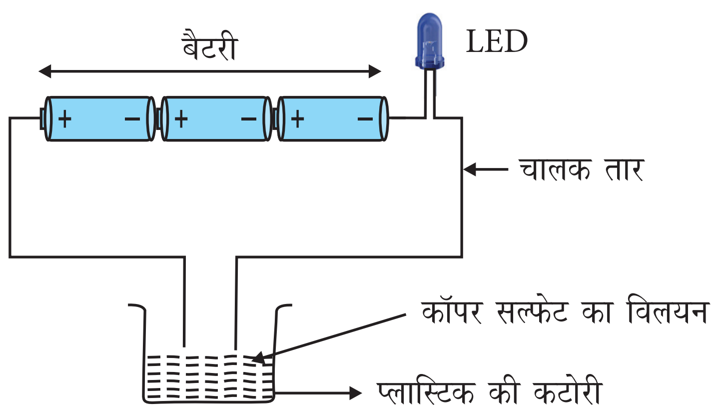
प्र. तारों की सतह पर बुलबुले बनने से क्या पता चलता है?

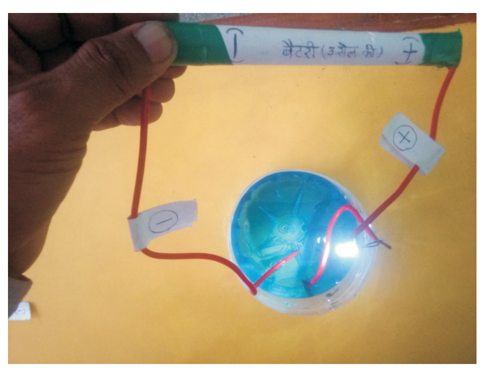
उ. ____

____

विद्युत लेपन

हमें चाहिए – अपना बनाया टेस्टर, कॉपर सल्फेट (नीला थोथा या तूतिया) का घोल, प्लास्टिक की कटोरी





चित्र 9.4 विद्यत लेपन

प्लास्टिक की कटोरी में आधा चम्मच कॉपर सल्फेट लेकर कटोरी को पानी से आधा भर दें। अच्छी तरह हिलाकर कॉपर सल्फेट का विलयन बना लें। इस विलयन में सल्फ्यूरिक अम्ल की 1-2 बूँदें डालें और

अच्छी तरह मिला दें। अब अपने बनाएं टेस्टर के दोनों खुले तारों के बीच लगभग 1 से.मी. की दूरी रखते हुए दोनों सिरों को एक साथ कटोरी में रखे विलयन में डालें।

लगभग 5 मिनट बाद दोनों तारों को एक साथ निकालकर उसकी सतह को गौर से देखें। क्या दोनों सतहों की चमक, रंग तथा मोटाई में कुछ परिवर्तन दिखा? तारों के सिरों पर बारी-बारी से सेफ्टी पिन, एल्युमीनियम की पत्ती आदि लगाकर भी देखें तथा अपने प्रेक्षणों को निम्न सारणी में भरें:

क्र. सं.	विभिन्न सिरों पर लगे पदार्थ		रंग/चमक में परिवर्तन		मोटाई में परिवर्तन	
	(+) सिरे का पदार्थ	(-) सिरे का पदार्थ	(+) सिरे पर	(-) सिरे का	(+) सिरे पर	(-) सिरे का
1.	ताँबे का तार	ताँबे का तार				
2.	ताँबे का तार	सेफ्टी पिन				
3.	सेफ्टी पिन	ताँबे का तार				
4.	एल्यूमीनियम की पत्ती	ताँबे का तार				
5.	ताँबे का तार	एल्यूमीनियम की पत्ती				

प्रियंका ने अभी-अभी साइकिल चलानी सीखी लेकिन साइकिल बहुत पुरानी हो चुकी थी। पेंट हर जगह से उखड़ चुका था। हैंडल और रिम के उपर की चमकदार सतह भी जगह-जगह से हट गई थी और वहाँ जंग भी लगना शुरू हो गई थी। साइकिल पुरानी होने पर भी ठीक चलती थी। उसने अपने पिता जी से कहा—'थोड़ी बहुत मरम्मत करवाकर इसे पेंट करवा दीजिए। मैं इसी साइकिल से स्कूल जाऊँगी।'

पिताजी ने प्रियंका को उसी साइकिल पर बैठाया और मिस्त्री के पास गए। प्रियंका ने अपनी बात मिस्त्री के सामने रखी और कहा—मेरी दुकान पर मरम्मत और पेंट तो हो जाएगा लेकिन हैंडल, पैडल और रिम पर तो निकेल करवाना होगा। इन्हें इलेक्ट्रोप्लेटिंग प्लांट भेजना पड़ेगा। इसका खर्च अलग आएगा।' पिताजी ने हामी भर दी। घर आकर प्रियंका ने पूछा 'पापा, मिस्त्री अंकल हैंडल पर क्या करवाने की बात कर रहे थे? पिताजी ने समझाया—'तुमने देखा था न, साइकिल की हैंडल पर कहीं चमक थी तो कहीं

जंग लगा था। लोहे के हैंडल के उपर निकेल की परत चढ़ाई गई है। यही क्रिया इलेक्ट्रोप्लेटिंग या विद्युत लेपन कहलाती है।'

उपरोक्त क्रिया भी विद्युतधारा के रासायनिक प्रभाव के कारण होती है। इसका उपयोग सस्ती तथा निम्न गुणवत्ता वाली धातुओं पर महँगी तथा उच्च गुणवत्ता वाली धातुओं की पतली परत चढ़ाने में किया जाता है। इस प्रकार सस्ती चीजें भी आकर्षक तथा टिकाऊ बन जाती हैं। जैसे—चाँदी तथा ताँबे से बने गहनों पर सोने की पतली परत चढ़ाना, स्टील से बनी वस्तुओं (जैसे—साइकिल का हैंडल, नल की टोंटी आदि) पर निकेल तथा क्रोमियम की पतली परत चढ़ाना। खाने-पीने की चीजें रखने के लिए लोहे की पतली चादर से बने डिब्बे प्रयोग में लाए जाते हैं। परंतु लोहे पर जंग लगने की समस्या आती है। इससे इस डिब्बे में रखी खाने की चीजें खराब हो सकती है। इससे बचने के लिए लोहे की चादर के उपर टिन की पतली परत विद्युत लेपन विधि से चढ़ाते हैं।

प्र. अपने घर या विद्यालय की कुछ वस्तुओं के नाम लिखें, जिन पर आपके अनुसार विद्युत लेपन करना चाहिए। उन पर किस धातु का विद्युत-लेपन आप करना चाहेंगे?

उ. ______________________________

____

____

आओ जाचें हमने क्या सीखा

दो या दो से अधिक सेल जब आपस में जुड़ें हों तो उसे ________________ कहते हैं।

प्रकृति के आधार पर पदार्थ तीन प्रकार के होते हैं _____ , _______ और ____________ ।

नमक का घोल __________ प्रकृति का होता है।

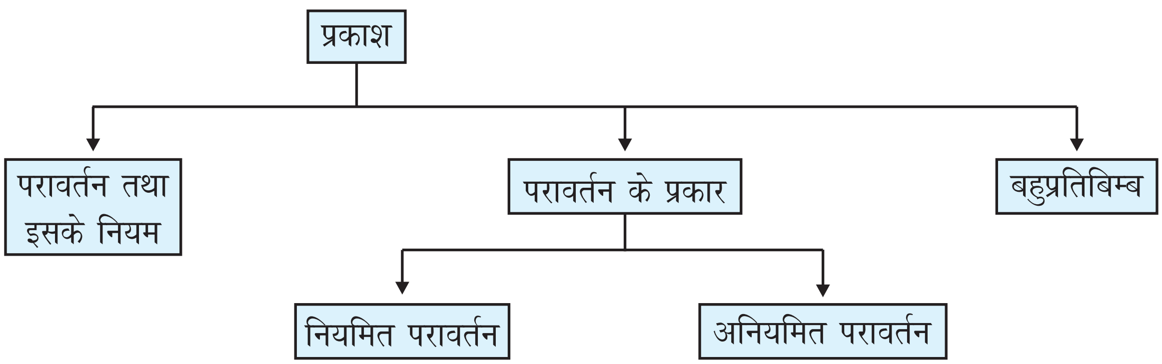
ऐसे परिवर्तन जिनमें नए पदार्थ बनते हैं, ______________ परिवर्तन कहलाते हैं।

अम्लीय घोल नीले लिटमस का रंग, ______ रंग में बदल देता है।

__________ , __________ व __________ रासायनिक परिवर्तन के संकेत हैं।

10 प्रकाश

पाठ एक नज़र में:



अधिगम प्रतिफल (Learning outcomes)

- प्रकाश किरणों के गुण का वर्णन करना।
- परावर्तन के नियम को गतिविधि द्वारा दर्शाना व परिभाषिति करना।
- दैनिक जीवन में प्रकाश द्वारा विभिन्न प्रकार के परावर्तन को समझना।
- गतिविधि द्वारा बहुप्रतिबिम्ब दर्शाना।

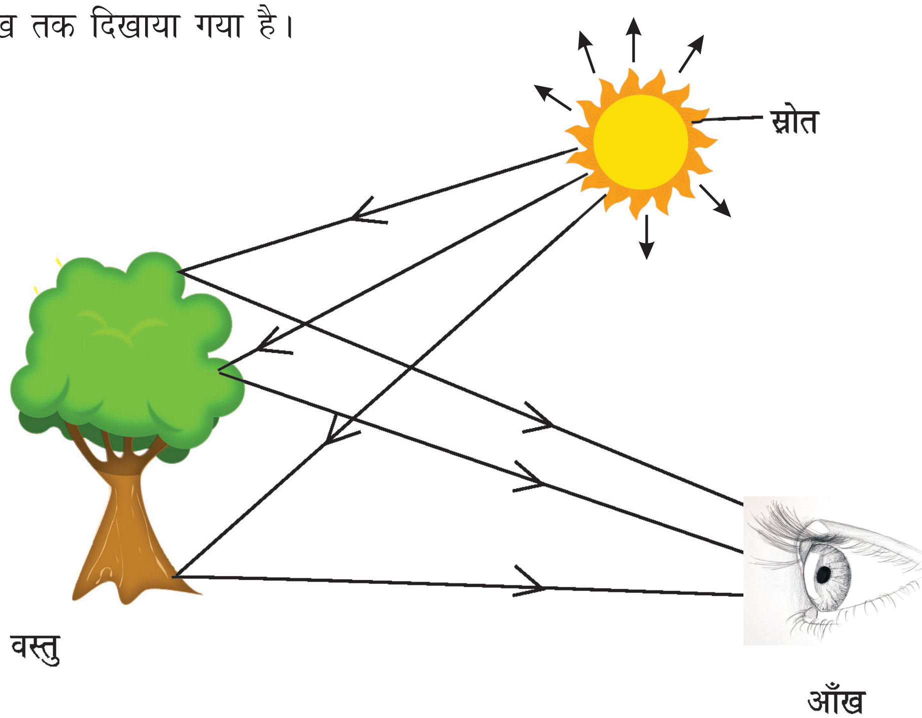
मोहन बहुत दिन के बाद स्कूल आया था। उसे देखते ही रोहित बोला, "इतने दिन तक कहाँ थे?"

मोहन : दादी की आँख की रोशनी चली गई जिसके कारण उनका ऑपरेशन हुआ और मुझे छुट्टी लेनी पड़ी।

रोहित : अरे! आँखे कोई टॉर्च होती है जो उसमें रोशनी होगी। अगर आँखो में रोशनी होती तो हमें अंधेरे में भी दिखाई देता।

शिक्षक: बिल्कुल सही कहा कि देखने के लिए रोशनी की जरूरत होती है। यह रोशनी (प्रकाश) हमे विभिन्न बाहरी स्रोतों से मिलती है जैसे सूर्य, बल्ब, मोमबती आदि। प्रकाश वस्तुओं से टकराकर जब हमारी आँखों में आता है तो हमें वह वस्तु दिखाई देती है। आओ प्रकाश के बारे में और जाने।

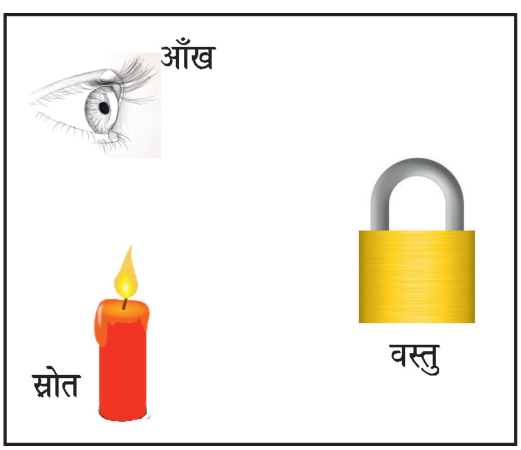
नीचे दिए गए चित्र में प्रकाश की किरण का रास्ता प्रकाश स्रोत (सूर्य) से पेड़ तक, फिर पेड़ से टकराने के बाद आँख तक दिखाया गया है।

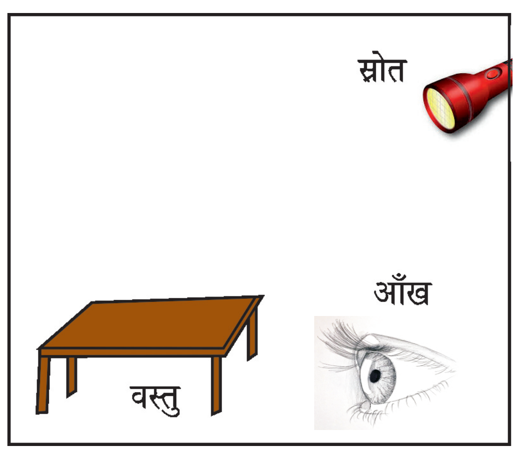


आओ अब पता करें कि किसी प्रकाश स्रोत से निकली प्रकाश की किरणें वस्तु से टकराने के बाद हमारी आँख तक कैसे पहुँचती हैं?

प्र. प्रकश की किरणों के पथ का रेखा चित्र बनाएं।

उ.





10.1 परावर्तन

शिक्षक : उपरोक्त रेखा चित्र में आपने देखा कि प्रकाश स्रोत से आती हुई प्रकाश किरण वस्तु से टकराने के बाद आँखों में आती है जिसके कारण हमें वस्तु दिखाई देती है। जैसे दीवार से टकराने के बाद गेंद वापस आती है उसी प्रकार प्रकाश किरण भी टकराकर वापस आती है। सतह पर टकराने के बाद प्रकाश का उसी माध्यम में लौटना प्रकाश का परावर्तन कहलाता है।

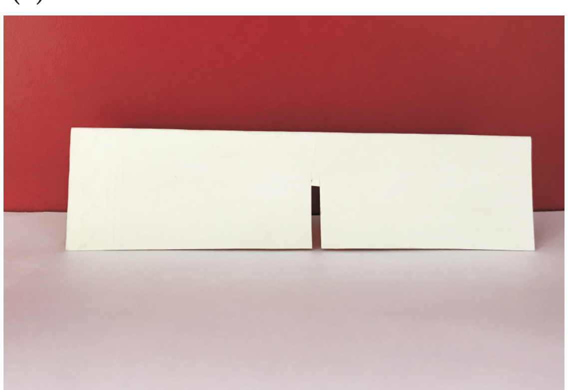
मोहन : लेकिन प्रकाश स्रोत से प्रकाश किरण वस्तु पर पड़ती है और वही प्रकाश किरण टकराकर वापस आती है। क्या इन किरणों के कोई नाम होते हैं?

शिक्षक : आओ क्रियाक्लाप करके हम प्रकाश किरणों के बारे में जानें। यह क्रियाक्लाप कम रोशनी वाले स्थान पर करें।

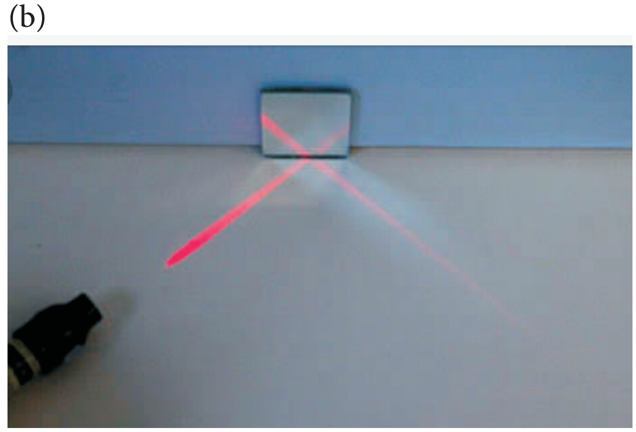
हमें चाहिए – समतल दर्पण, टॉर्च, एक गत्ता (चित्र के अनुसार कटा हुआ) स्केल, सफेद कागज

- सफेद कागज को टेबल पर बिछा दें।
- उसके एक तरफ समतल दर्पण को खड़ा कर दें नीचे दिए चित्र अनुसार।
- समतल दर्पण के दूसरी तरफ गत्ता खड़ा करें जिसमें पतली सी झीरी कटी हो।
- गत्ते के पीछे से टार्च का प्रकाश डालें।
- प्रकाश के पथ को कागज पर देखें।

(a)



(b)

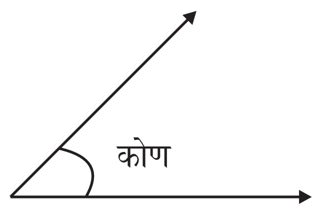


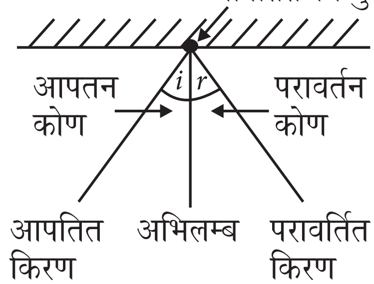
प्रकाश का परावर्तन

शिक्षक : आपने देखा टार्च के जलते ही प्रकाश की किरणें सीधी रेखा में कटे हुए गत्ते में से निकल कर सीधी रेखायें समतल दर्पण से टकराती है और दूसरी दिशा में चली जाती है। दर्पण पर पड़ने वाली प्रकाश की किरण को **आपतित किरण** कहते हैं। दर्पण से परावर्तन के बाद वापस जाने

वाली प्रकाश की किरण को परावर्तित किरण कहते हैं। **आपतित** किरण जिस बिन्दु पर समतल दर्पण से टकराती है उसे **आपतन बिन्दु** कहते हैं इस आपतन बिन्दु से जो लम्बवत दर्पण से (90° का कोण) रेखा खींची जाती है उसे **अभिलम्ब** कहते हैं।

कोण वह आकृति है जो एक बिन्दु से दो सरल रेखाओं के निकलने पर बनती है।

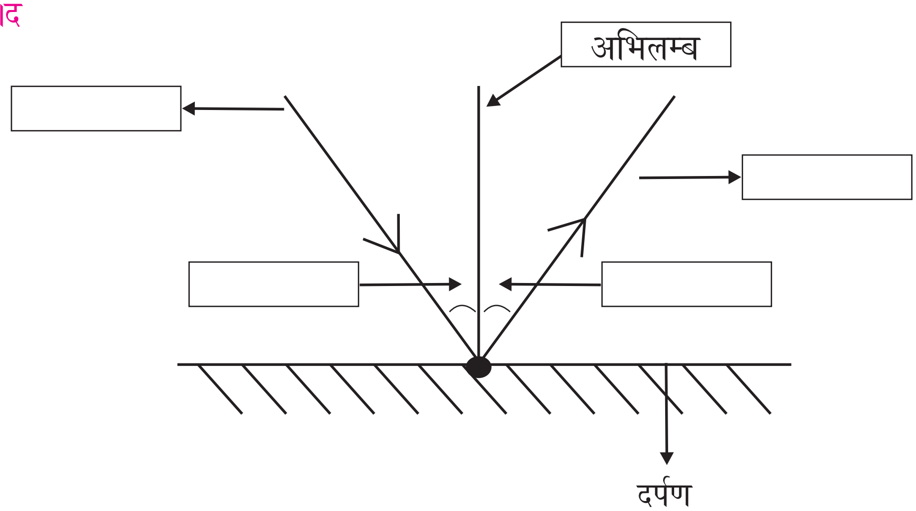




चित्र 10.1 प्रकाश परावर्तन

अभिलम्ब और आपतित किरण के बीच जो कोण बनता है उसे **आपतन कोण** $\angle i$ कहते हैं। इसी तरह अभिलम्ब और परावर्तित किरण के बीच जो कोण बनता है उसे परावर्तन कोण $\angle r$ कहते हैं।

प्र. नीचे दिए गए चित्र में आपतित किरण, आपतन बिन्दु, अभिलम्ब और परावर्तित किरण नामांकित करें।द



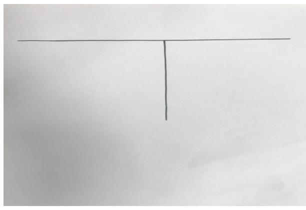
प्रकाश परावर्तन के नियम

कबीर : इसका मतलब है जितनी आपतित किरणें होगी उतनी ही परावर्तित किरणे होगी। लेकिन क्या आपतन और परावर्तन कोणों में कोई संबंध है?

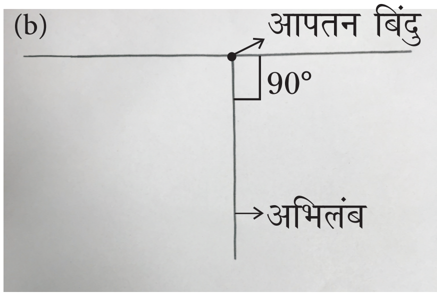
शिक्षक : कबीर इस सवाल का जवाब पाने के लिए आओ एक क्रियाकलाप करें।

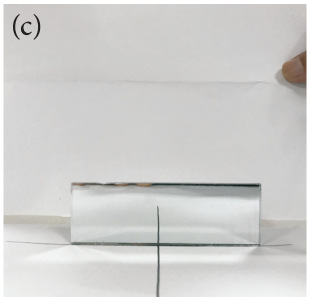
हमें चाहिए — समतल दर्पण, प्रोटेकटर (डी), लेजर लाइट, स्केल, पेंसिल, सफेद कागज

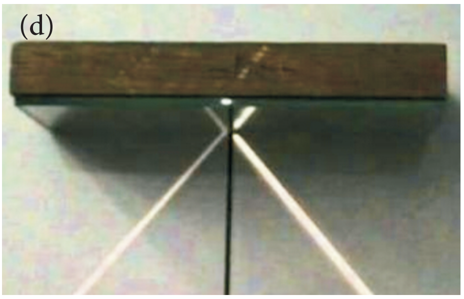
- सफेद कागज पर सीधी रेखा बना लें और उसी में 90° का कोण अभिलम्ब के लिए बना लें। (चित्रानुसार)।



- सीधी रेखा पर समतल दर्पण को खड़ा कर दें।
- लेजर लाइट स आपतन बिंदू पर लाइट डालें।
- पेंसिल और स्केल की सहायता से लेजर लाइट का पथ बनाएं।
- आपतित किरण, अभिलम्ब और परावर्तित किरण के बीच बनने वाले कोण को मापें।
- यह गतिविधि तीन चार बार अलग-अलग करके नीचे सारणी को भरें।



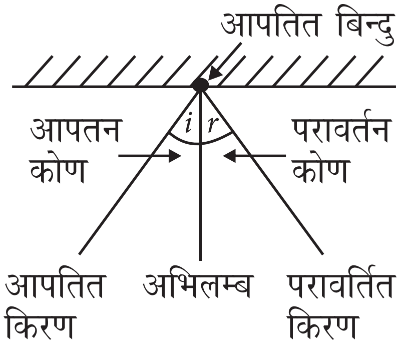




प्र. नीचे दी गई सारणी भरें।

उ.

क्र. सं.	आपतन कोण ∠i	परावर्तन कोण ∠r
1.		
2.		
3.		
4.		



चित्र 10.2 प्रकाश परावर्तन के नियम

प्र. इस गतिविधि में आप आपतन कोण तथा परावर्तन कोण के बीच क्या संबंध देखते हैं?

उ. ______________________________

शिक्षकः अगर आपने गतिविधि सावधानीपूर्वक की है तो यह पाया होगा कि आपतन कोण $\angle i$ हमेशा परावर्तन कोण $\angle r$ के बराबर होता है। इसे परावर्तन का पहला नियम कहते हैं।

उपरोक्त गतिविधि में आपने देखा कि आपतन बिंदू पर अभिलंब आपतित किरण व परावर्तित किरण सफेद कागज़ पर ही हैं। सफेद कागज़ एक तल है और अभिलंब, आपतित किरण और परावर्तित किरण एक ही तल पर बनते हैं। इसे हम परावर्तन का दूसरा नियम कहते हैं।

प्र. परावर्तन के नियम लिखो।

उ. ____________________

____

____

____

10.2 परावर्तन के प्रकार

रोहित की मम्मी बाजार से नयी स्टील की थाली लायी। उसने देखा कि थाली में उसका चेहरा बहुत साफ दिखायी दे रहा है। तुरंत उठकर वह रसोईघर में गया और पुरानी थाली में चेहरा देखने लगा। अरे यह क्या? दोनों थाली स्टील की हैं लेकिन एक में चेहरा साफ नजर आ रहा है दूसरे में धुँधला। अगले दिन स्कूल जाकर उसने शिक्षक से पूछा किः

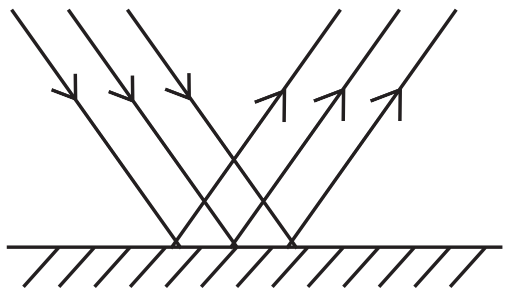
रोहित : आपने कहा था कि सभी वस्तुएँ परावर्तन करती है लेकिन पुरानी थाली में चेहरा धुंधला क्यों दिखाई देता हैं?

शिक्षकः आपके प्रश्न का उत्तर देने से पहले आओ अलग-अलग पृष्ठों (सतहों) पर अपना प्रतिबिम्ब देखें।

क्र. सं.	पृष्ठ/सतह	प्रतिबिम्ब साफ/धुंधला/बिल्कुल नहीं दिखा
1	नयी स्टील की थाली	
2	लकड़ी की टेबल	
3	दर्पण	
4	पानी से भरी बाल्टी	
5	दीवार	
6	चमकदार टाइल्स	

नियमित परावर्तन

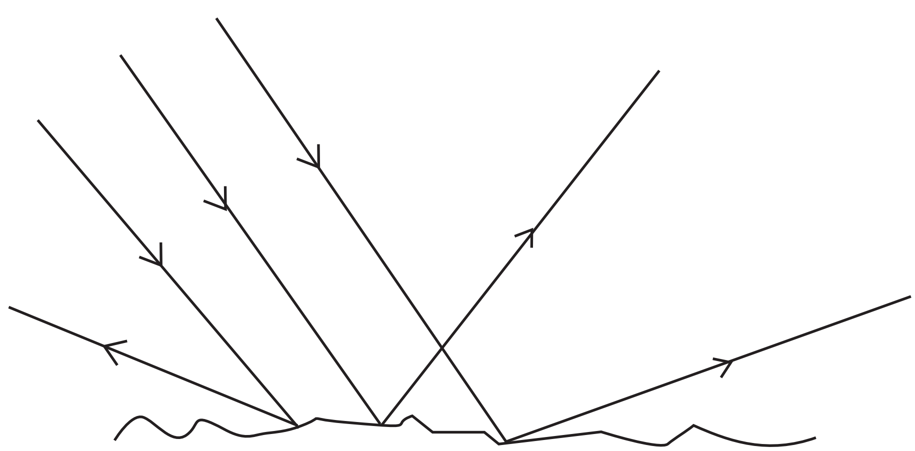
आपने देखा कि जो सतह चमकीली और चिकनी है उसमें अपना प्रतिबिम्ब साफ दिखाई देता है क्योंकि इसमें नियमित परावर्तन होता है। इस प्रकार के परावर्तन में प्रकाश की किरणें किसी समतल चिकने सतह पर सामनांतर बनी रहती है। जिस प्रकार नीचे चित्र में दिखाया गया है। नयी स्टील की थाली में नियमित परावर्तन होता है इसलिए चेहरा साफ दिखायी देता है।



चित्र 10.3 नियमित परावर्तन

विसरित परावर्तन (अनियमित)

लेकिन जब सतह चिकनी और समतल नहीं होती तो परावर्तन के बाद प्रकाश किरणें समान्तर नहीं होती। जिसके कारण हमें वस्तु का प्रतिबिम्ब साफ नजर नहीं आता। इस प्रकार के परावर्तन में, प्रकाश की किरणें किसी टेढे-मेढे पृष्ठ/सतह पर समानांतर दिशा में आपतित होती हैं। परावर्तन के बाद परावर्तित किरणें सतह के टेढे-मेढे होने के कारण एक दूसरे के समानांतर नहीं होती हैं। इसे अनियमित/विसरित परावर्तन कहते हैं। पुरानी स्टील की थाली में अनियमित/विस्तित परावर्तन होता है इसलिए चेहरा साफ नहीं दिखाई देता।



चित्र 10.4 अनियमित परावर्तन

प्र. नीचे दी गई सतहों पर प्रकाश के परावर्तन का रेखा चित्र बनाओं।

उ.

सतह (1)

सतह (2)

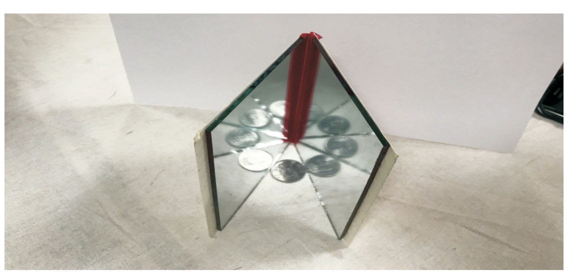
10.3 बहुप्रतिबिम्ब

रोहित अपनी दीदी के साथ ब्यूटी पार्लर गया। वहाँ उसने अपने बहुत सारे प्रतिबिम्ब देखे। दूसरे दिन विद्यालय जाकर उसने प्रश्न किया कि मैं तो एक था, लेकिन मेरे अनेक प्रतिबिम्ब कैसे बने।

शिक्षकः आओ बहुप्रतिबिम्ब बनाएं।

हमें चाहिए – दो समतल दर्पण, काला टेप, गत्ता, एक रूपये का सिक्का

- दो समतल दर्पण लेकर उन्हें उसी नाप के बराबर गत्ते के टुकड़े पर टेप की सहायता से चिपका दें। (चित्रानुसार)
- उन्हें किताब की तरह खोल के खड़ा कर दें।
- अब समतल दर्पण के आगे एक रूपये का सिक्का रख दें।
- दोनों दर्पणों के बीच कोण को कम या ज्यादा करके देखें।



चित्र : बहुप्रतिबिंब

प्र. दर्पणों के बीच कोण ज्यादा करने पर क्या होता है?

उ. ______________________________

प्र. दर्पणों के बीच कोण कम करने पर क्या होता है?

उ. ______________________________

प्र. सिक्के के प्रतिबिम्ब की संख्या ज्यादा कब होती है?

उ. ______________________________

आओ जाँचे हमने क्या सीखा?

आपतित किरण और अभिलम्ब के बीच जो कोण बनता है उसे ________ कहते हैं।

परावर्तित किरण और अभिलम्ब के बीच जो कोण बनता है उसे ________ कहते हैं।

जब परावर्तित किरणें एक दूसरे के सामांतर नहीं होती उसे ________ परावर्तन कहते हैं।

आपतित किरण, अभिलम्ब और परावर्तित किरण सदैव ________ पर होते हैं।

आपतन कोण $\angle i$ और परावर्तन कोण $\angle r$ ____________ होते हैं।

__________ परावर्तन के कारण हमें अपना चेहरा दर्पण में साफ दिखाई देता है।