अध्याय–15

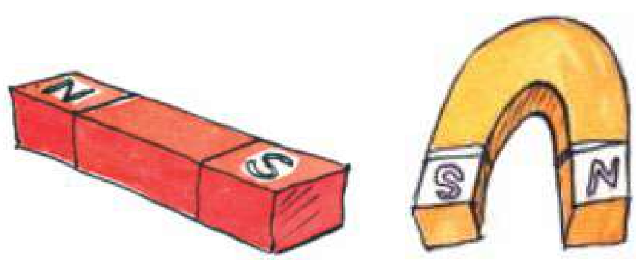
चुंबक

चुंबक के साथ खेलने में कितना मजा आता है। इसमें कुछ ऐसी शक्ति है कि कई प्रकार की वस्तुएँ, आकर्षित होकर इससे चिपक जाती है। पर चुंबक केवल खेलने की ही चीज नहीं है। अनेक प्रकार की वस्तुएँ (उपकरण) जैसे मोटर, पंखा, टेलीविजन, लाउडस्पीकर इत्यादि चुंबक के गुणों के कारण ही संभव हुई हैं।

इस अध्याय में हम चुंबक के कुछ गुणों का अध्ययन करेंगे और चुंबक कैसे बनाया जा सकता है, यह भी करके देखेंगे। सभी चुंबक मनुष्य के द्वारा बनाए हुए नहीं होते हैं। चुंबकीय पत्थर संसार में कई जगहों पर पाए जाते हैं। सबसे पहले ऐसे पत्थर का कैसे पता चला, इसके बारे में एक लोककथा प्रचलित है।

कहा जाता है कि आज से लगभग 2500 वर्ष पहले यूनान में क्रीट नाम के द्वीप पर एक बूढ़ा चरवाहा रहता था जिसका नाम मैगनस था। वह अपनी भेड़ बकरियों को चराने पहाड़ियों पर ले जाता था। उसके पास लकड़ी का एक डंडा था जिसके निचले हिस्से पर लोहा मढ़ा हुआ था। एक दिन जब उसकी भेड़–बकरियाँ चर रही थीं, वह अपने डंडे से छोटे–मोटे पत्थरों को इधर–उधर कर रहा था। एक झरने के पानी में वह डंडा डालकर पत्थर और कंकड़ों को हिलाने लगा। अचानक उसका डंडा झरने की ओर खिंचने लगा। और बाहर निकालने पर उसने देखा कि लोहे वाले हिस्से के साथ एक पत्थर चिपका हुआ था। मैगनस ने जो पत्थर खींचा था उसका नाम "लोडस्टोन" है। यह लोहे का ही एक रूप है, पर इसमें प्राकृतिक रूप से ही चुंबकीय गुण होते हैं।

आप चुंबकों से खुद प्रयोग कर सकते हैं। ऐसा ही प्रयोग एक वैज्ञानिक विलियम गिल्बर्ट ने सन 1580 में किया था। इन प्रयोगों से



चित्र15.1

(क) छड़ चुम्बक (ख) नाल चुम्बक

BSTBPC
WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

चुंबक के चमत्कारी गुणों को समझने में खूब मदद मिली। सभी वैज्ञानिकों की तरह विलियम गिलबर्ट ने भी अपने प्रयोगों का विवरण, चित्र व अवलोकन अपनी कॉपी में लिखा। अब जो प्रयोग आप करेंगे उनका विवरण भी अपनी कॉपी में लिखते जाइए।

तो चलें, पहले पता करें कि कौन–कौन वस्तुएँ चुंबक की ओर खिंचती हैं।

चुंबक के द्वारा खिंचाव (आकर्षण) :

क्रियाकलाप–1

लकड़ी, काँच, रबड़, कपड़ा, लोहा, ताँबा, प्लास्टिक, अल्युमिनियम इत्यादि से बनी छोटी–छोटी वस्तुओं को इकट्ठा करें। एक चुंबक को बारी–बारी से उनके पास लाइए और देखिए कि उनमें से कौन चुंबक की ओर खिंचती है और कौन नहीं।

याद रखें, चुंबक को पटकने से उसकी शक्ति क्षीण हो जाती है।

अपनी कॉपी में नीचे दी गई तालिका 15.1 बनाकर उसमें अपने अवलोकन लिखें।

तालिका–15.1 चुंबकीय एवं अचुंबकीय वस्तु

चुंबकीय वस्तु	अचुंबकीय वस्तु
(जो चुंबक की ओर खिंचते हैं)	(जो चुंबक की ओर नहीं खिंचते हैं)

किसी चुंबक को रेत अथवा मिट्टी में रगड़ें। चुंबक को बाहर निकालें। क्या चुंबक के साथ कुछ रेत अथवा मिट्टी के कण चिपक गए हैं? अब इन रेत अथवा मिट्टी के कणों को हटाने के लिए चुंबक को हिलाएँ। क्या कुछ कण अब भी चिपके हुए हैं? ये मिट्टी से उठाए गए लोहे के बारीक कण (लोहे का बुरादा) हो सकते हैं।

इस प्रकार के क्रियाकलाप द्वारा हम यह ज्ञात कर सकते हैं कि क्या किसी स्थान की रेत अथवा मिट्टी में लौह कण हैं? अपने घर के पास, स्कूल में अथवा अवकाश में भ्रमण के स्थानों पर इस क्रियाकलाप को करने का प्रयास कीजिए।

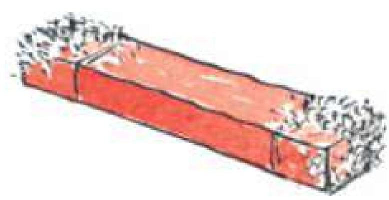
अपने अवलोकनों को तालिका 15.2 में अंकित करें।

तालिका 15.2 — रेत में प्राप्त लोहे के बुरादे की मात्रा

स्थान का नाम (शहर / गाँव)	क्या आपको चुंबक से चिपका लोहे का बुरादा मिला? (बहुत अधिक / बहुत कम / बिल्कुल नहीं)

चुंबक के दो ध्रुव :

क्रियाकलाप 2



चित्र 15.2 छड़ चुम्बक से चिपका लोहे का बुरादा

एक कागज के ऊपर थोड़ा-सा लोहे का बुरादा रखें। एक छड़ चुंबक को बुरादे पर पड़ा रखकर इधर-उधर घुमाएँ।

अब चुंबक को उठाएँ।

आप क्या देखते हैं?

अपने प्रयोग को एक नाल चुंबक के साथ दोहराएँ।

चुम्बक के किस हिस्से पर बुरादा अधिक चिपकता है?

किस हिस्से पर बुरादा नहीं के बराबर चिपकता है?

चुम्बक के जिन स्थानों पर लोहे का बुरादा सबसे अधिक चिपकता है, चुम्बक के ध्रुव कहलाते हैं।

चुंबकीय बल किन पदार्थों में से होकर काम करता है?

क्रियाकलाप–3

अपने झोले में से कोई भी किताब या कॉपी निकाल लें। इसके ऊपर लोहे का कुछ बुरादा फैला दें। अब किताब या कॉपी के नीचे चुंबक का कोई भी ध्रुव ले आएँ।

क्या बुरादे पर चुंबक का प्रभाव दिखता है?

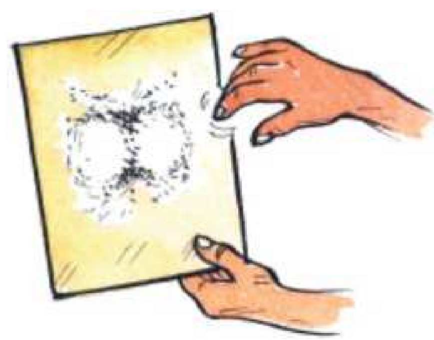
अब पानी से भरे एक बीकर में कुछ पिनें डालें। बीकर के बाहर से चुंबक को पिनों के पास लाएँ और बीकर की बाहरी सतह के साथ–साथ उसे चारों ओर घुमाएँ।

क्या चुंबक पानी में से होकर भी पिनों पर अपना प्रभाव डालता है?

चुंबक का प्रभाव क्षेत्र :

क्रियाकलाप–4

छड़ चुम्बक : एक छड़ चुंबक के ऊपर लकड़ी की पतली चादर या एक गत्ता (पुष्टा) रखें। लकड़ी के ऊपर लोहे का बुरादा चुटकी से चारों ओर छिड़क दें। गुटके को अंगुली से कई बार हल्के–हल्के ठोकें। आप देखेंगे कि बुरादा एक विशेष आकृति में फैल जाता है। लोहे का बुरादा जितना अधिक बारीक होता है, प्रयोग में उतनी ही सुविधा होती है।



चित्र15.3 लकड़ी के तख्ते पर लोहे के बुरादे की स्थिति

इस आकृति का चित्र बनाएँ।

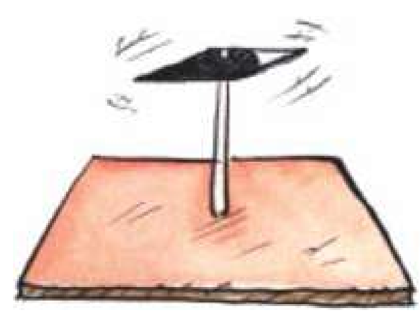
नाल चुम्बक : इस प्रयोग को नाल चुंबक के साथ दोहराएँ।

इस प्रयोग से हमें पता चलेगा कि चुंबक का प्रभाव उसके आसपास के क्षेत्र में कैसा पड़ता है।

चुंबक से दिशा पता लगाना :

क्रियाकलाप–5

एक गत्ते के बीचो–बीच एक आलपिन उल्टी करके गाड़ दें। आलपिन का नुकीला सिरा ऊपर की तरफ होना चाहिए। अब एक चुम्बकीय सुई लेकर उसके एक सिरे पर चॉक से निशान लगाएँ तथा इसे आलपिन की नोक पर टिका दें। अब सुई को हल्के से घुमा दें और उसके रुकने तक इंतजार करें।



चित्र15.4 (क) चुम्बकीय सुई

चॉक के निशान वाला सिरा किस दिशा की ओर रुकता है?

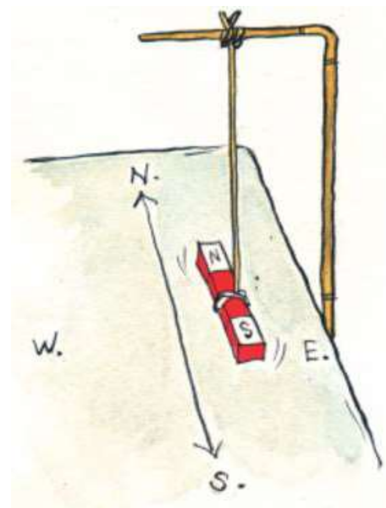
क्या हर बार घुमाने पर सुई का चॉक के निशान वाला सिरा किसी एक विशेष दिशा में आकर रुकता है?

सुई जिस दिशा में रुकती है, उसी दिशा में सुई के समानान्तर मेज या फर्श पर एक रेखा खींचें। अब एक छड़ चुंबक को धागे से ठीक बीच में बाँधकर इस रेखा के ऊपर लटका दें (चित्र–15.4)। देखें कि चुंबक किस दिशा में रुकता है। चुंबक को थोड़ा–सा हिला दें और फिर उसको स्थिर होने दें।

अब चुंबक किस दिशा में रुका?

छड़ चुंबक और चुंबकीय सुई के व्यवहार में क्या समानता है?

क्या स्वतन्त्र रूप से लटका हुआ चुंबक सदा एक निश्चित दिशा में ही रुकता है?



चित्र15.4 (ख) चुम्बक की निश्चित दिशा को दर्शाना

यह दिशा उत्तर–दक्षिण की दिशा है। चुंबक का वह सिरा या ध्रुव जो उत्तर की ओर रुकता है, उत्तर ध्रुव कहलाता है। दक्षिण की ओर रुकनेवाला सिरा दक्षिण ध्रुव कहलाता है।

चुंबक का यह गुण सदियों से दिशा पता करने के लिए उपयोग में लाया जाता है। अब से 800 साल पहले, यानी 12वीं शताब्दी में, चीनवासियों ने देखा कि लटका हुआ लोडस्टोन हमेशा उत्तर–दक्षिण दिशा में स्थिर हो जाता है। उस देश के नाविक इसी पत्थर का एक टुकड़ा अपनी नाव में लटकाए रखते थे। अगर समुद्र में तूफान या धुंध होती तो पत्थर की सहायता से दिशा पता लगाकर वापस लौट आते थे।

चित्र15.5 दिशासूचक यंत्र

आजकल के जमाने में दिशा पता करने का एक यंत्र उपयोग में लिया जाता है जिसे दिशासूचक या **दिक्सूचक** यंत्र कहते है।

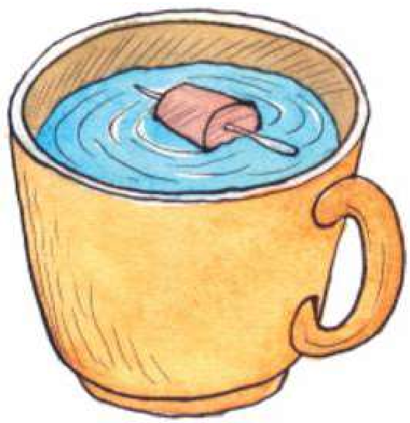
दिक्सूचक :

चित्र में दिखाए "दिक्सूचक सुई" अथवा "चुंबकीय दिक्सूचक" नामक यंत्र को बनाने के लिए चुंबक के इसी गुणधर्म का लाभ उठाया जाता है। समुद्री जहाजों और हवाई जहाजों में दिशा पता करने के लिए इस यंत्र का उपयोग किया जाता है। अपने शिक्षक को कहें कि वे यह यंत्र दिखाकर उसका उपयोग सिखाएँ।

अपना चुंबकीय दिक्सूचक बनाएँ :

क्रियाकलाप–6

छड़ चुंबक के उपयोग से लोहे की सुई को चुंबकित कीजिए। अब इसे किसी छोटी कॉर्क अथवा फोम के टुकड़े में बींध कर उसके आर–पार कर दीजिए। इसे पानी से भरे प्याले अथवा टब में तैराइए। यह सुनिश्चित कीजिए कि सुई पानी को न छुए। (चित्र–15.6) अब आपका कपास कार्य करने के लिए तैयार है। तैरती कॉर्क पर लगी सुई की दिशा नोट कीजिए। सुई लगी कॉर्क को विभिन्न दिशाओं में घुमाइए। जब कॉर्क स्थिर हो जाए तो सुई की दिशा पुनः नोट कीजिए। क्या कॉर्क के स्थिर होने पर सुई सदैव एक ही दिशा दर्शाती है?



चित्र15.6
स्वनिर्मित कम्पास

सोचकर उत्तर दें :

किसी अनजान जगह पर भी दिन के समय पूर्व–पश्चिम की दिशा सूर्योदय और सूर्यास्त से पहचानी जा सकती है। रात के समय इन दिशाओं का पता आप कैसे करेंगे?

क्या चुंबकीय सुई से इसमें मदद मिल सकती है? यदि हाँ, तो किस प्रकार?

चुंबकों के बीच आकर्षण और विकर्षण :

क्रियाकलाप–7

तालिका 15.3 अपनी कॉपी में बना लें और अपने प्रयोग के अवलोकन उसमें लिखते जाएँ।

दोनों हाथ में एक–एक छड़ चुंबक लें। दोनों के उत्तर ध्रुवों को एक–दूसरे के पास लाएँ।

दोनों चुंबक एक दूसरे को खींच रहे हैं (**आकर्षण**) या धकेल रहे हैं (**विकर्षण**)?

इसके बाद एक छड़ चुम्बक को धागे से लटकाकर स्थिर होने दीजिए तथा दूसरे छड़ चुम्बक के उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुव को बारी–बारी से लटके चुम्बक के किसी एक ध्रुव के पास लाकर देखें कि क्या होता है।

अब दोनों चुंबकों के ध्रुवों को एक–दूसरे के पास बारी–बारी से नीचे लिखे क्रम से लाएँ।

तालिका–15.3

बाएँ हाथ का छड़ चुंबक	दाएँ हाथ का छड़ चुंबक	आकर्षण या विकर्षण
उत्तर ध्रुव	उत्तर ध्रुव	
दक्षिण ध्रुव	उत्तर ध्रुव	
दक्षिण ध्रुव	दक्षिण ध्रुव	
उत्तर ध्रुव	दक्षिण ध्रुव	

जब विकर्षण होता है तब असमान ध्रुव आमने–सामने होते हैं या समान ध्रुव?

जब आकर्षण होता है तब असमान ध्रुव आमने–सामने होते हैं या समान ध्रुव?

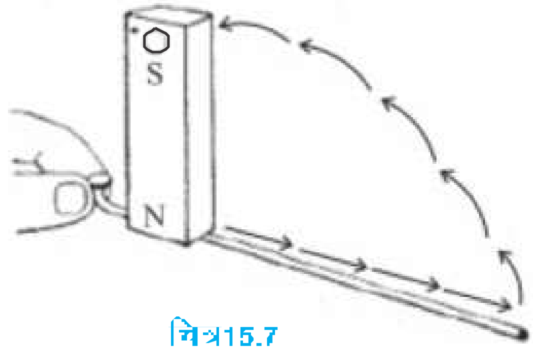
स्पोक को चुंबक बनाएँ :

क्रियाकलाप–8

साइकिल स्पोक (तार का टुकड़ा) लें और लोहे के बुरादे की मदद से पता लगाएँ कि वह चुंबक है या नहीं। ऐसा स्पोक चुनें जो चुम्बक नहीं है। इस स्पोक को टेबल या फर्श पर रख दें। इसके मुड़े हुए सिरे को अँगूठे से दबाएँ। एक छड़ चुंबक के उत्तर ध्रुव को स्पोक पर रगड़ते हुए मुड़े

हुए सिरे से सीधे सिरे की ओर ले जाएँ। वहाँ से चुंबक को उठाकर फिर मुड़े हुए सिरे की ओर ले आएँ और स्पोक से उसी ध्रुव को सटा कर रगड़ते हुए वापस जाएं। इस क्रिया को दस-बीस बार दोहराएँ (चित्र-15.7)।

अब बताएँ कि स्पोक लोहे के बुरादे को खींचता है या नहीं।



चित्र15.7

एक दिक्सूचक द्वारा पता लगाएँ कि स्पोक का मुड़ा हुआ सिरा चुम्बक का कौन-सा ध्रुव है और सीधा सिरा कौन-सा ध्रुव है?

प्रयोग वाले स्पोक को जमीन पर पटक-पटककर उसकी चुम्बकीय शक्ति समाप्त कर दें।

क्रियाकलाप-9

अब स्पोक को एक चुंबक के दक्षिण ध्रुव से कई बार इस तरह रगड़ें कि वह चुंबक बन जाए। रगड़ते समय चुंबक के ध्रुव को हर बार मुड़े हुए सिरे से सीधे सिरे की ओर ले जाएँ।

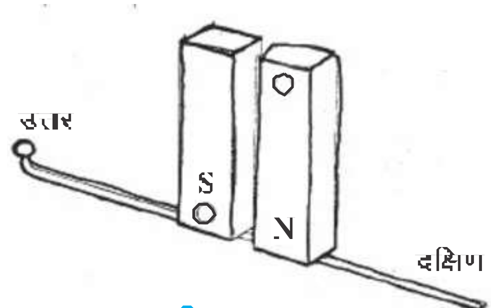
स्पोक का कौन-सा सिरा दक्षिण ध्रुव बनेगा?

क्रियाकलाप-10

एक साइकिल-स्पोक को उत्तर-दक्षिण रख दें। दो छड़ चुंबकों के असमान ध्रुवों को स्पोक के बीचों बीच में रखें। अब इनको स्पोक पर रगड़ते हुए विपरीत सिरों की ओर ले जाएँ (चित्र- 15.8)।

छोर पर पहुँच कर स्पोक पर से चुम्बक उठा लें और वापस बीच से दोबारा रगड़ना शुरू करें।

ऐसा कई बार करें जिससे कि स्पोक चुंबक बन जाए।



चित्र15.8

स्पोक के किस सिरे पर उत्तर ध्रुव बनेगा?

अपने उत्तर की जाँच आप कैसे करेंगे?

आपसी चर्चा—

आज एक–सी दिखने वाली लोहे की दो छड़ें दी गई हैं। इनमें से केवल एक चुंबक है।

बिना किसी दूसरे उपकरण की मदद के आप किस प्रकार पता करेंगे कि कौन–सी छड़ चुंबक है?

नए शब्द :

चुंबकीय	–	Magnetic	चुंबकीय बल	–	Magnetic force
विकर्षण	–	Repulsion	अचुंबकीय	–	Non Magnetic
चुंबकीय प्रभाव क्षेत्र	–	Magnetic Field	असमान ध्रुव	–	Unlike Poles
ध्रुव	–	Pole	दिक्सूचक	–	Compass
समान ध्रुव	–	Like Pole	आकर्षण	–	Attraction
समानांतर	–	Parallel			

हमने सीखा :

- चुम्बक से आकर्षित होने वाले अथवा चुम्बक को आकर्षित करने वाले पदार्थ चुम्बकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- जो पदार्थ चुम्बक से आकर्षित नहीं होते वे अचुम्बकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- चुम्बक के समान ध्रुवों के बीच विकर्षण होता है।
- चुम्बक के असमान ध्रुवों के बीच आकर्षण होता है।
- स्वतंत्र रूप से लटकता चुम्बक दिशा निर्धारण में हमारी मदद करता है।

अभ्यास

1. **रिक्त स्थानों की पूर्ति करें :**

(क) जो पदार्थ चुम्बक की ओर आकर्षित होती है ……… पदार्थ कहलाता है?

(ख) चुम्बक के जिन स्थानों पर लोह का बुरादा सबसे अधिक चिपकता है, चुम्बक के ……… कहलाते हैं।

(ग) स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुम्बक सदा ……… दिशा में ही रुकता है।

(घ) जब दो समान ध्रुव आमने–सामने रहते हैं तब ……… होता है।

(ङ) जब दो असमान ध्रुव आमने–सामने होते हैं तब ……… होता है।

2. **मिलान कीजिए :**

(क)	मैग्नेटाइट	(क)	उत्तरी एवं दक्षिणी
(ख)	लोहा, निकेल, कोबाल्ट	(ख)	अचुम्बकीय पदार्थ
(ग)	दो ध्रुव	(ग)	यूनान का चरवाहा
(घ)	लकड़ी	(घ)	चुम्बकीय पदार्थ
(ङ)	मेगनस	(ङ)	प्राकृतिक चुम्बक

3. **निम्न वाक्यों में से जो सही हों उनके सामने (✓) का चिह्न एवं गलत कथन के सामने (✗) का चिह्न लगाएँ। गलत वाक्यों को सही करके लिखें।**

(क) प्लास्टिक एक चुम्बकीय पदार्थ है।

(ख) कृत्रिम चुम्बक का आविष्कार यूनान में हुआ था।

(ग) जो वस्तु चुम्बक की ओर आकर्षित होती है चुम्बकीय वस्तु कहलाती है।

(घ) चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं।

4. चुम्बक के किन्हीं दो गुणों को लिखिए।

5. छड़ चुम्बक के ध्रुव कहाँ स्थित होते हैं?

6. आप लोह की पत्ती को चुम्बक कैसे बनाएँगे?

7. दिशा निर्धारण में चुंबकीय कंपास का प्रयोग किस प्रकार होता है?

8. **नीचे लिखी चीजों में से कौनसी एक छड़ चुंबक के दोनों ध्रुवों की ओर आकर्षित होगी?हरेक का कारण भी बताइए।**

(क) किसी दूसरे छड़ चुंबक का उत्तर ध्रुव

(ख) किसी दूसरे छड़ चुंबक का दक्षिणी ध्रुव

(ग) एक लोहे का टुकड़ा

(घ) लकड़ी का गुटका

♦♦♦

© BSTBPC
WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED
Developed by : Abdiel Solutions, www.absol.in