

अध्याय—15

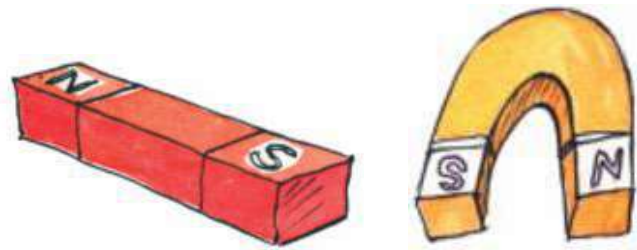
चुंबक

चुंबक के साथ खेलने में कितना मजा आता है। इसमें कुछ ऐसी शक्ति है कि कई प्रकार की वस्तुएँ, आकर्षित होकर इससे चिपक जाती हैं। 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 पत्थर 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 मैगनेस था। वह अपनी भेड़-बकरियों को चराने पहाड़ियों पर ले जाता था। उसके पास लकड़ी का एक डंडा था जिसमें निचले हिस्से पर लोहा चढ़ा हुआ था। एक दिन जब उसकी भेड़-बकरियाँ चर रही थीं, वह अपने डंडे से छोटे-छोटे 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 लोहा वाले हिस्से के साथ एक पत्थर चिपका हुआ था। मैगनेस 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 सन् 1580 में किया था। इन प्रयोगों से



चित्र 15.1

(क) छड़ चुंबक (ख) नाल चुंबक

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 उसका विवरण भी अपनी कॉपी में लिखते जाइए।

तो चलो, पहले बता करें कि कौन-कौन वस्तुएँ चुंबक की ओर खिंचती हैं।

चुंबक के द्वारा खिंचाव (आकर्षण) :

क्रियाकलाप-1

लकड़ी, काँच, रबड़, काग़ा, लोहा, ताँबा, प्लास्टिक, अल्युमिनियम इत्यादि से कहीं 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 गिट्टी में रगड़ें। चुंबक को बाहर निकालें। क्या चुंबक के साथ कुछ रेत अथवा गिट्टी के कण चिपक गए हैं? अब इन रेत अथवा गिट्टी के कणों को हटाने के लिए चुंबक को हिलाएँ। क्या कुछ लगे अब भी चिपके हुए हैं? ये गिट्टी से उड़ाए गए लोहे के बारिक 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 गिरुटी में लौह कम 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 आंकित 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 :

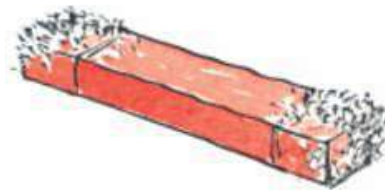
क्रियाकलाप-2

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

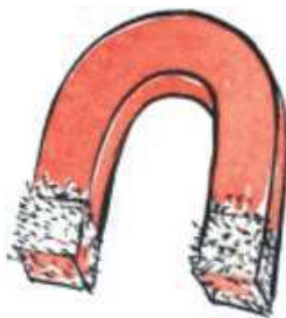
अब चुंबक को उठाएँ।

आप क्या देखते हैं?

अपने प्रयोग को एक नाल चुंबक के साथ दोहराएँ।



चित्र 15.2 छड़ चुंबक से चिपका लोहे का बुरादा



चुंबक के किस हिस्से पर बुरादा अधिक चिपकता है?

किस हिस्से पर बुरादा नहीं के बराबर चिपकता है?

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

चुंबकीय बल किन पदार्थों में से होकर काम करता है?

क्रियाकलाप-3

खपने शीले में से कोई भी किताब या कॉपी निकाल लें। इसके ऊपर लोहे का कुछ बुरादा फेंका दें। अब किताब या कॉपी के नीचे चुंबक ला काई भी ध्रुव ले आएँ।

क्या बुरादे पर चुंबक का प्रभाव दिखता है?

अब पानी से नरे एक बीकर में लुछ पिनो डालें। बीकर के बाहर से चुंबक को पिनो के चारा लाएँ और बीकर की बाहरी सतह के साथ-साथ उसे चारो ओर घुमाएँ।

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

चुंबक का प्रभाव क्षेत्र :

क्रियाकलाप-4

छड चुम्बक : एक छड चुंबक के ऊपर लकड़ी की पतली दादर या एक गत्ता (गुष्ठा) रखें। लकड़ी के ऊपर लोहे का बुरादा चुटकी से चारों ओर फिड़ल दें। चुटके को अंगुली से कई बार हलके-हलके ठोकें। आप देखेंगे कि बुरादा एक विशेष आकृति में फैल जाता है। लोहे का बुरादा जितना अधिक बारीक होता है, प्रयोग में सतनों ही सुविधा होती है।

इस आकृति का चित्र बनाएँ।

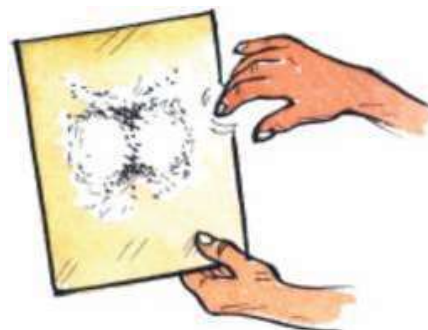
नाल चुम्बक : इस प्रयोग को नाल चुंबक के साथ दोहराएँ।

इस प्रयोग से हमें पता चलना कि चुंबक का प्रभाव सतके आसपास के क्षेत्र में कैसा पडता है।

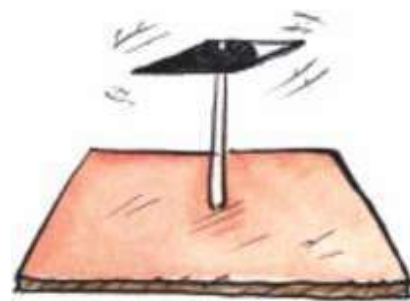
चुंबक से दिशा पता लगाना :

क्रियाकलाप-5

एक गत्ते के बीचो-बीच एक आलपिन सल्टी 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 हलके से घुमा दें और उसके रुकने तक इंतजार करें।



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

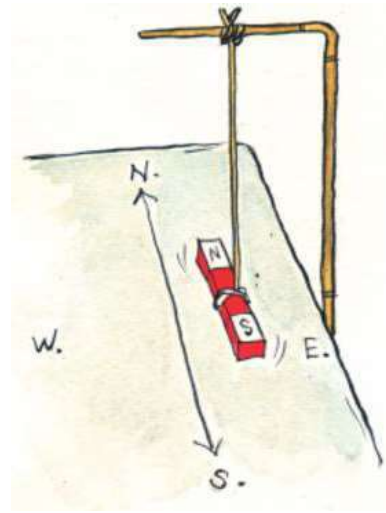


चित्र15.4 (क) चुम्बकीय सुई

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 सिरा दिशा में रुकती है, उसी दिशा में सुई के समानान्तर नेत्र 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 स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुंबक सदा एक निश्चित दिशा में ही रुकता है?

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

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 साँदियों 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 लोखस्टोन 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 लाया जाता है जिसे दिशासूचक या दिक्सूचक यंत्र कहते हैं।

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

छोटा चुंबक के उपयोग से लोहे की सुई को चुंबकित कीजिए। अब इसे किसी छोटी कॉक अथवा फ्लेम के टुकड़े में घोंप कर उसके ऊपर-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 कम्पास कार्य करने के लिए तैयार है। तैरती कॉक पर लगी सुई की दिशा नोट कीजिए। सुई लगी कॉक का विभिन्न दिशाओं में घुमाइए। जब कॉक स्थिर हो जाये तो सुई की दिशा पुनः नोट कीजिए। क्या कॉक के स्थिर होने पर सुई सदैव एक ही दिशा दर्शाती है?



चित्र 15.6

स्वनिर्मित कम्पास

सोचकर उत्तर दें :

किसी कल्पित 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 ले 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 का खींच रहे हैं (आकर्षण) या धकेल रहे हैं (विकर्षण)?

इसके बाद एक छड़ चुंबक को धागे से लटकाकर स्थिर होने दीजिए तथा दूसरे छड़ चुंबक के उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुव को बारी-बारी से लटक चुंबक 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 आगने-सामने होते हैं या समान ध्रुव?

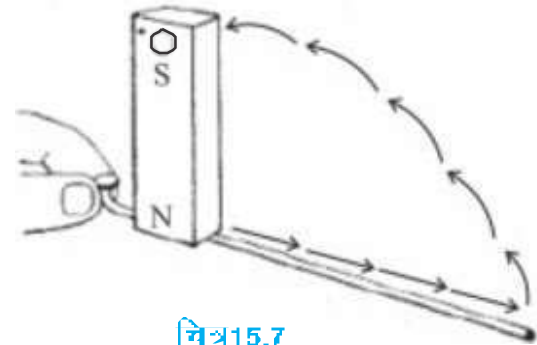
जब आकर्षण होता है तब असमान ध्रुव आगने-सामने होते हैं या समान ध्रुव?

स्पोक का चुंबक बनाएँ :

क्रियाकलाप-8

साइकिल स्पोक (तार का टुकड़ा) लें और लोहे के बुरादे की मदद से पता लगाएँ कि यह चुंबक है या नहीं। ऐसा स्पोक चुनें जो चुंबक 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 स्प्रोक से उसी ध्रुव को स्टा कर रगड़ते हुए वापस जाएँ। इस क्रिया को दस-बीस बार दोहराएँ (चित्र-15.7)।



चित्र15.7

अब बताएँ कि स्प्रोक लोहे के बुराने को खींचता है या नहीं।

एक दिक्कत द्वारा पता लगाएँ कि स्प्रोक का गुड़ा हुआ सिरा चुंबक का कौन-सा ध्रुव है और सीधा सिरा कौन-सा ध्रुव है?

प्रयोग वाले स्प्रोक को जमीन पर पटक-पटककर उसकी चुंबकीय शक्ति खनाप्त कर दें।

क्रियाकलाप-9

अब स्प्रोक 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।

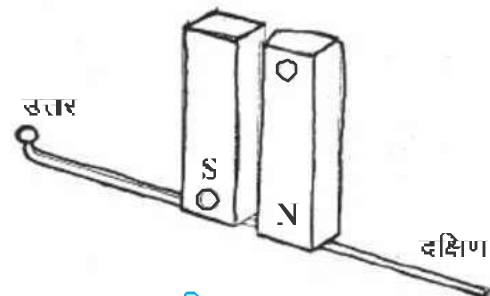
स्प्रोक का कौन-सा सिरा दक्षिण ध्रुव बनेगा?

क्रियाकलाप-10

एक साइकिल-स्प्रोक को उत्तर-दक्षिण रख दें। दो छड़ चुंबकों के अज्ञान ध्रुवों को स्प्रोक के तील बीच में रखें। अब इनको स्प्रोक पर रखते हुए विपरीत सिरों की ओर ले जाएँ (चित्र-15.8)।

छोर पर पहुँच कर स्प्रोक पर ही चुंबक उठा लें और वापस बीच ही दोबारा रखना शुरू करें।

ऐसा कई बार करें जिससे कि स्प्रोक चुंबक बन जाए।



चित्र15.8

स्लोक 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 :

- चुंबक से आकर्षित होने वाले अथवा चुंबक को आकर्षित करने वाले पदार्थ चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- जो पदार्थ चुंबक से आकर्षित नहीं होते वे अचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- चुंबक के समान ध्रुवों के बीच विकर्षण होता है।
- चुंबक के असमान ध्रुवों के बीच आकर्षण होता है।
- स्वतंत्र रूप से लटकता चुंबक 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 लहलाते 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 अलग-अलग ध्रुव आमने-सामने होते हैं तब होता है।

2. मिलान कीजिए :

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| (क) गैनेटाइट | (ल) उत्तरी एवं दक्षिणी |
| (ख) लोहा, निकेल, कोबाल्ट | (ख) अचुम्बकीय पदार्थ |
| (ग) दो ध्रुव | (ग) यूनान का चरवाहा |
| (घ) लकड़ी | (घ) चुम्बकीय पदार्थ |
| (ङ) नेगलस | (ङ) प्राकृतिक चुम्बक |

3. निम्न वाक्यों में से जो सही हों उनके सामने (✓) का चिह्न एवं गलत कथन के सामने (X) 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 ध्रुवों को लिखिए।

5. छड़ चुम्बक के ध्रुव कहाँ स्थित होते हैं?

6. आम लोहे की पत्ती को चुम्बक कैसे बनाएँगे?

7. दिशा निर्धारण में चुंबकीय लंबास 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 : Anand Solutions, www.ahsol.in