

13 चुंबकत्व (MAGNETISM)

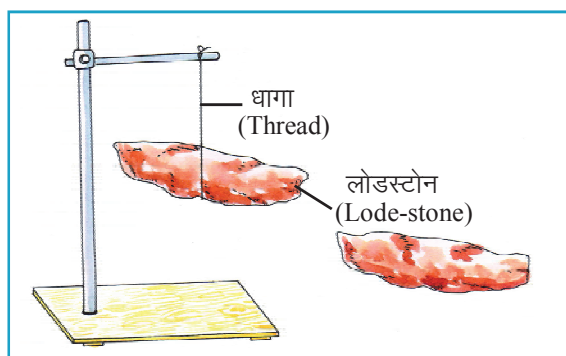


13.1 चुंबकत्व (Magnetism)

चुंबक, मनुष्य के लिए प्रारंभ से ही एक आश्चर्यजनक वस्तु रहा है। वर्षों से वैज्ञानिक यह समझने की कोशिश करते रहे हैं कि चुंबक दूर रखी लोहे की वस्तुओं को कैसे आकर्षित करता है। आपने भी चुंबक के साथ कई मजेदार खेल खेले होंगे और उसके गुणों को जानने का प्रयास किया होगा। चुंबक की खोज से संबंधित एक रोचक कहानी है—

आज से लगभग दो हजार वर्ष पूर्व एशिया माइनर (वर्तमान में तुर्की) के मैग्नेशिया नामक गांव में एक बूढ़ा चरवाहा रहता था। उसका नाम मैग्नस था। वह अपनी भेड़ बकरियों को चराने के लिए पहाड़ियों पर ले जाता था। उसके पास लकड़ी की एक छड़ी थी जिसके निचले हिस्से में लोहा मढ़ा हुआ था। एक दिन जब उसकी भेड़ें चर रही थीं वह एक झरने के किनारे बैठा था। भेड़ों को हॉकने के लिए जैसे ही वह छड़ी उठाने लगा, तो उसे बड़ा आश्चर्य हुआ कि छड़ी के सिरे पर लगे लोहे में काले रंग के छोटे-छोटे पत्थर चिपक गए थे। उसके जूतों में लगी कीलों में भी ये रहस्यमय काले

पत्थर चिपक गए थे। कारण जानने के लिए जब उसने जमीन खोदी तो उसे काले रंग की चमत्कारिक चट्टान (लौह अयस्क) मिली। जिसमें लोहे को आकर्षित करने का गुण था। जिसे मैग्नेटाइट कहा जाने लगा। इसे छड़ के आकार में लेकर धागे से लटकाकर देखा गया कि वह उत्तर-दक्षिण दिशा में ही ठहरता है, इसलिए इसे “लीडिंग-स्टोन” या “लोड-स्टोन” (दिशा सूचक) कहा जाने लगा। लगभग 2500 वर्ष पूर्व यूनान देश (वर्तमान में ग्रीस) के लोग इसी काले पत्थर से कुछ चमत्कार दिखाया करते थे। 12वीं शताब्दी के प्रारंभ में चीन के लोगों द्वारा लोड-स्टोन से सुई को रगड़ने के बाद धागे से लटकाकर उत्तर दक्षिण दिशा का पता लगाने का प्रमाण मिलता है (चित्र 13.1)। यह इस बात को प्रमाणित करता है कि लोड-स्टोन की सहायता से लोहे को चुंबकित करने का ज्ञान चीनवासियों को था।



(Freely suspended lodestone)

चित्र 13.1 स्वतंत्रता पूर्वक लटकता हुआ लोडस्टोन

आप जानते हैं कि चुंबक उस पदार्थ को कहते हैं, जो लोहे और लोहे से बनी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है। चुंबक के इस गुण को चुंबकत्व कहते हैं।

13.2 प्राकृतिक एवं कृत्रिम चुंबक (Natural and Artificial Magnets) — प्राकृतिक चुंबक (Natural Magnets) —

पृथ्वी पर प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला लौह अयस्क “मैग्नेटाइट” ही प्राकृतिक चुंबक है, जो लोहे का ऑक्साइड है। कुछ अन्य चट्टानों, अयस्कों एवं उल्का-पिण्डों में भी चुंबकत्व पाया जाता है।

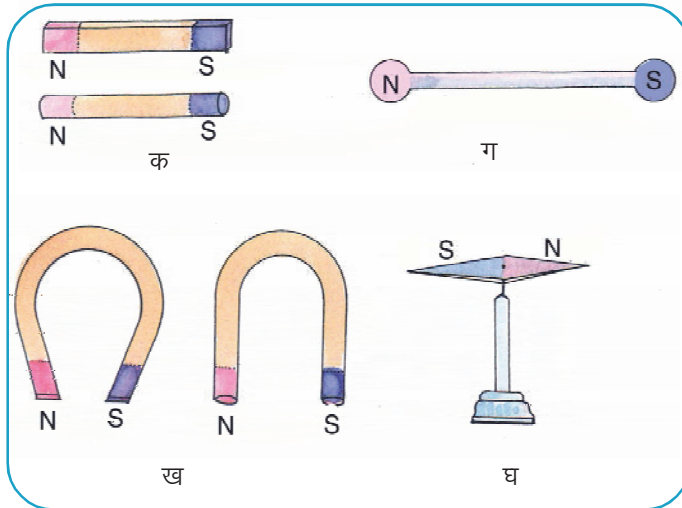


1. प्राकृतिक चुंबकों में चुंबकत्व बहुत ही कम परिमाण में होता है। ये अधिक शक्तिशाली नहीं होते।
 2. इनका आकार अनियमित होता है।
 3. ये कम टिकाऊ एवं अत्यधिक भंगुर होते हैं।
- अतः इनका उपयोग प्रायोगिक कार्यों के लिए बहुत कम होता है।

कृत्रिम चुंबक (Artificial Magnets) –

कुछ धातु या मिश्रधातु ऐसे हैं जिन्हें कृत्रिम उपायों से चुंबकित करके शक्तिशाली चुंबक बनाया जा सकता है। ऐसे चुंबकों को कृत्रिम चुंबक कहा जाता है। शक्तिशाली चुंबक स्टील या कोबाल्ट-स्टील या निकैल-स्टील या ऐलुमिनियम-निकैल-कोबाल्ट मिश्रधातु (एल्लिको) के बनाये जाते हैं। इनका चुंबकत्व दीर्घ काल तक बना रहता है। आजकल फ़ैराइट के विभिन्न आकार और आकृति के हल्के, शक्तिशाली और स्थायी चुंबक बनाये जाते हैं, जिनका उपयोग विस्तृत रूप से किया जाता है।

कृत्रिम चुंबकों के नाम उनकी आकृति के आधार पर रखे गये हैं—



(Different types of artificial magnet)
चित्र 13.2 विभिन्न प्रकार के कृत्रिम चुंबक

जो बीच में चौड़ी और सिरों पर नुकीली होती है। यह मध्य बिंदु पर एक नुकीली कील पर टिकी रहती है जिससे क्षैतिज तल पर वह स्वतंत्रतापूर्वक घूम सके (चित्र 13.2 घ)।

6. **चुंबकीय कम्पास (कम्पास सुई) (Magnetic Compass) –** यह डिब्बिया में बंद छोटी चुंबकीय सुई है जिसके ऊपरी सिर पर काँच की प्लेट लगी होती है। इसके दोनों सिरों पर N और S अंकित होता है (चित्र 13.3)। इसका उपयोग प्रायः हवाई जहाज और पानी के जहाज में दिशाओं के ज्ञान के लिए किया जाता है।

13.2.1 चुंबकीय और अचुंबकीय पदार्थ—

चुंबकीय पदार्थ (Magnetic Substances) –

वे पदार्थ जो चुंबक द्वारा आकर्षित किए जाते हैं एवं जिन्हें चुंबक बनाया जा सकता है, चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।

लोहा, कोबाल्ट, निकैल एवं उनकी मिश्र धातु चुंबकीय पदार्थ के उदाहरण हैं।

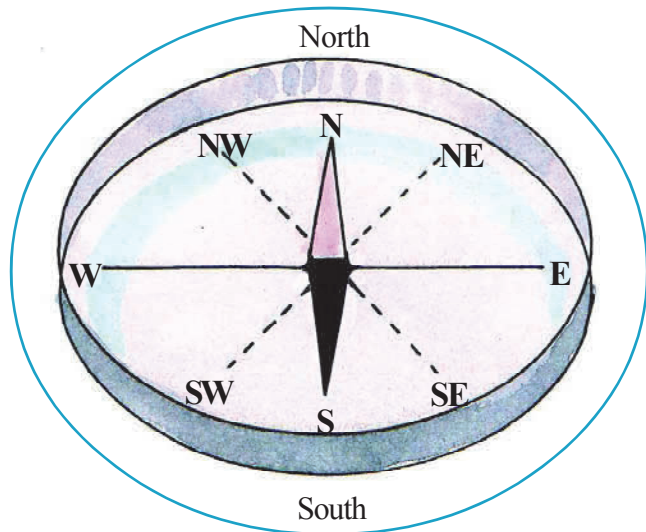
1. **दंड चुंबक या छड़ चुंबक (Bar Magnet or Rod Magnet)–** ये आयताकार या बेलनाकार छड़ की आकृति के होते हैं (चित्र 13.2 क)।

2. **नाल चुंबक (Horse-shoe shaped Magnet)** यह घोड़े के नाल के रूप में मुड़ा हुआ दंड चुंबक होता है (चित्र 13.2 ख)।

3. **यू-आकार का चुंबक (U-shaped Magnet)** किसी छड़ चुंबक को यू-आकार में मोड़ देने पर यह चुंबक प्राप्त होता है (चित्र 13.2 घ)।

4. **गोलांत चुंबक (Spherical Magnet) –** यह लंबा और पतला छड़ चुंबक होता है जिसके सिरे गोलाकार होते हैं (चित्र 13.2 ग)।

5. **चुंबकीय सुई (Magnetic Needle) –** यह स्टील की बनी पतली और चपटी पट्टी होती है



चित्र 13.3 चुंबकीय कम्पास (कंपास सुई)
(Magnetic compass)

अचुम्बकीय पदार्थ (Non-magnetic Substances) –

वे पदार्थ जो न तो चुम्बक द्वारा आकर्षित होते हैं और न ही जिन्हें कृत्रिम विधियों द्वारा चुम्बक बनाया जा सकता है, अचुम्बकीय पदार्थ कहलाते हैं। ताँबा, ऐलुमिनियम, सल्फर, कार्बन, रुई, लकड़ी, कागज, रबर, काँच आदि इसके उदाहरण हैं।

आइए, चुम्बकीय और अचुम्बकीय पदार्थों की पहचान करने के लिए एक क्रियाकलाप करें—



क्रियाकलाप (Activity) –1

आवश्यक सामग्री (Materials Required)– आसपास से इकट्ठी की गई स्ट्रॉ, ब्लेड, लकड़ी, रबर, प्लास्टिक, काँच, पीतल, निकैल, कोबाल्ट, लोहा, स्टील से बनी वस्तुएँ, नमक, शक्कर एवं एक शक्तिशाली चुम्बक।

लकड़ी के टेबल पर कागज बिछा कर उपरोक्त सभी वस्तुओं को कागज के ऊपर थोड़ी-थोड़ी दूरी पर रखिए अब शक्तिशाली चुम्बक को बारी-बारी से उनके पास लाइए और चुम्बक का प्रभाव देख कर सारणी क्रमांक 13.1 को अपनी कॉपी में बनाकर उसे पूर्ण कीजिए—



सारणी (Table) 13.1

क्र. (S.No.)	वस्तु का नाम (Name of the object)	चुम्बक से आकर्षित हुई या नहीं (Attracted by the magnet or not)	चुम्बकीय / अचुम्बकीय (Magnetic/ Non magnetic)
1	स्ट्रॉ (प्लास्टिक)	नहीं	अचुम्बकीय
2	ब्लेड (लोहा)	हाँ	चुम्बकीय
3.	_____	_____	_____
4.	_____	_____	_____



इनके उत्तर दीजिए (Answer These) –

- चुम्बक किसे कहते हैं ?
- प्राकृतिक चुम्बक की तुलना में कृत्रिम चुम्बक अधिक उपयोगी क्यों हैं ?
- चुम्बकीय और अचुम्बकीय पदार्थ किसे कहते हैं ?
- मैग्नेटाइट को लोड-स्टोन क्यों कहते हैं ?



13.3 चुम्बक के गुण (Properties of a Magnet) –

उपरोक्त क्रियाकलाप से हमने यह सीखा कि चुम्बक कुछ पदार्थों (चुम्बकीय) से बनी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है। आइए, चुम्बक के गुणों को कुछ क्रियाकलापों के माध्यम से समझने का प्रयास करें—

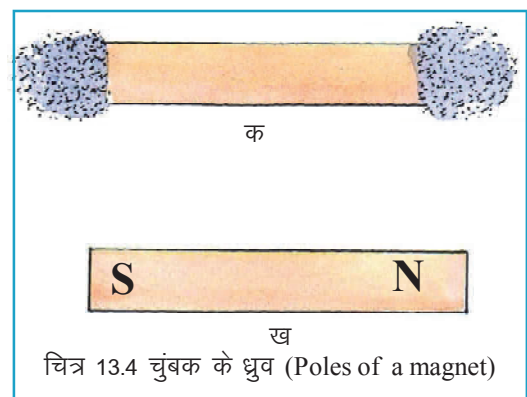
गुण 1— चुम्बक के ध्रुव/चुम्बक के आकर्षण का गुण



क्रियाकलाप (Activity) –2

आवश्यक सामग्री (Materials Required)– छड़ चुम्बक, सफेद कागज, लोहे का बुरादा।

एक सफेद कागज पर लोहे का बुरादा फैला दीजिए। एक छड़ चुम्बक को उसके ऊपर रखकर घुमाइए। आपने क्या देखा ? चुम्बक के दोनों सिरों पर लोहे का बुरादा सबसे अधिक मात्रा में चिपकता है जबकि उसके मध्य भाग में लोहे का बुरादा



बिल्कुल नहीं चिपकता (चित्र 13.4)। स्पष्ट है कि चुंबक के सिरों पर आकर्षण बल सबसे अधिक होता है जिन्हें “ध्रुव” कहते हैं। चुंबक द्वारा चुंबकीय वस्तुओं का आकर्षण, चुंबक के आकर्षण का गुण कहलाता है।

गुण 2— चुंबक का दैशिक गुण (Directional Property of Magnet)



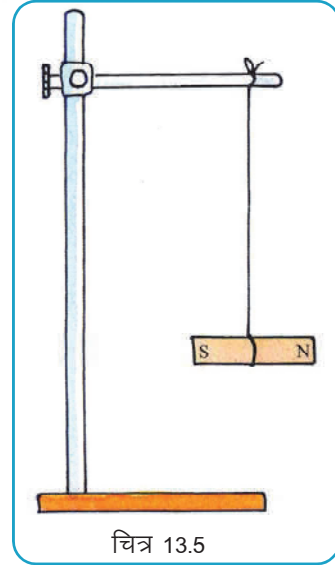
क्रियाकलाप –3

आवश्यक सामग्री— लकड़ी का स्टैंड, छड़ चुंबक, धागा।

लकड़ी के स्टैंड से धागे की सहायता से एक छड़ चुंबक को उसके मध्य बिंदु (गुरुत्व केन्द्र) से स्वतंत्रतापूर्वक लटकाइए। चुंबक किस दिशा में स्थिर होता है ? यह दिशा उत्तर दक्षिण है (चित्र 13.5)।

अब इसे हाथ से पकड़ कर घुमाकर छोड़ दीजिए। देखिए कि वह किस दिशा में रुकता है?

कुछ समय पश्चात् चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशा में पुनः स्थिर हो जाता है अर्थात् स्वतंत्रतापूर्वक लटकाया गया चुंबक सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर होता है। यह चुंबक का दैशिक गुण (दिशा बताने वाला) कहलाता है। चुंबक का वह सिरा जो उत्तर दिशा की ओर होता है, वह उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी दिशा की ओर ठहरने वाला ध्रुव दक्षिणी ध्रुव कहलाता है।



चित्र 13.5

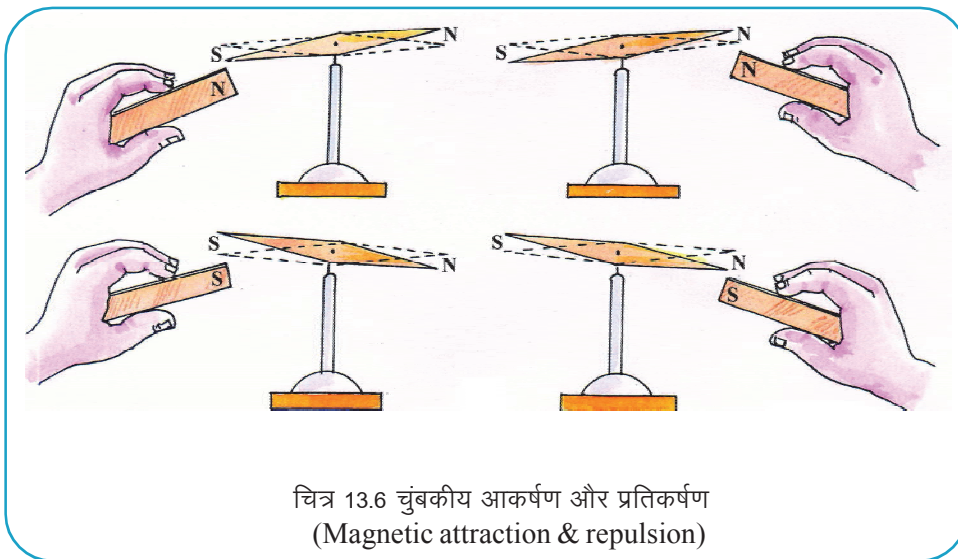
गुण 3— आकर्षण और प्रतिकर्षण (Attraction and Repulsion)



क्रियाकलाप-4

आवश्यक सामग्री (Materials Required) — लकड़ी का स्टैंड, चुम्बकीय सुई, छड़ चुम्बक।

चुम्बकीय सुईयों को स्थिर कीजिए। उसके उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव को पहचान कर चिन्हित कीजिए। अब एक छड़ चुम्बक को अपने हाथ में रखकर उसके दोनों ध्रुवों को बारी-बारी से चुम्बकीय सुई के दोनों ध्रुवों के पास लाइए (चित्र 13.6) और अपने अवलोकनों को कॉपी में बनी निम्नांकित सारणी में लिखिए—



चित्र 13.6 चुंबकीय आकर्षण और प्रतिकर्षण
(Magnetic attraction & repulsion)



सारणी-13.2

क्र. (S.No.)	पास-पास लाए गए ध्रुव (Poles Brought Near)		अवलोकन (Observation)	
	चुम्बकीय सुई	छड़ चुंबक का	आकर्षण	प्रतिकर्षण
1.	उत्तर	उत्तर	-----	प्रतिकर्षण
2.	दक्षिण	उत्तर	-----	-----
3.	उत्तर	दक्षिण	-----	-----
4.	दक्षिण	दक्षिण	-----	-----

उपरोक्त अवलोकनों के आधार पर हम कह सकते हैं—

1. समान ध्रुवों (उत्तर-उत्तर और दक्षिण-दक्षिण) में प्रतिकर्षण होता है।
2. असमान ध्रुवों (उत्तर-दक्षिण) में आकर्षण होता है।



क्रियाकलाप-5

आवश्यक सामग्री (Materials Required) — दो चुंबक, एक लोहे की छड़।

एक चुंबक और एक लोहे की छड़ की पहचान करने के लिए किसी दूसरे चुंबक के एक सिरे को बारी-बारी से चुंबक एवं लोहे की छड़ के दोनों सिरों के पास लाइए। यदि चुम्बक छड़ के दोनों सिरों को आकर्षित करता है तो वह लोहे की छड़ है, परंतु एक सिरे को आकर्षित और दूसरे सिरे को प्रतिकर्षित करता है तो वह चुंबक है अर्थात् प्रतिकर्षण ही चुंबक की सही पहचान है।

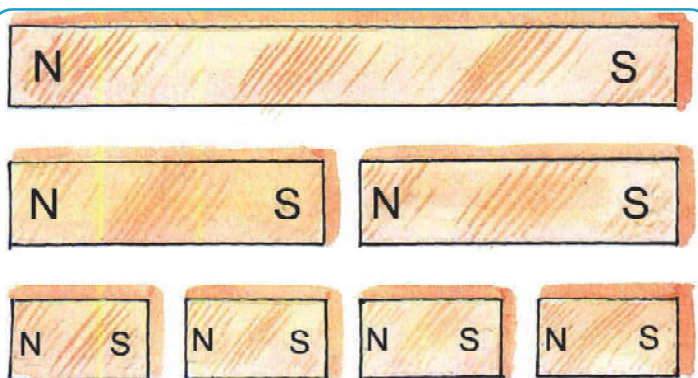


इनके उत्तर दीजिए (Answer these) —

1. चुंबक के ध्रुव से आप क्या समझते हैं ?
2. चुंबक के दैशिक गुण से आप क्या समझते हैं ?
3. चुंबक के ध्रुवों के बीच आकर्षण और प्रतिकर्षण के नियम बताइए ?
4. चुंबक और चुंबकीय पदार्थ की पहचान आप कैसे करेंगे ?

गुण 4— दो विपरीत ध्रुवों का युग्म में होना (Opposite poles are present in pairs) —

हम कभी भी किसी छड़ चुंबक को बीच में से काटकर उसके उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों को अलग नहीं कर सकते। यदि किसी छड़ चुंबक को काटकर दो भागों में बाँट दें, तो हमें जो टुकड़े प्राप्त होंगे उनमें से प्रत्येक में उत्तर एवं दक्षिण ध्रुव होंगे। अब इन दोनों नये बने चुंबकों को फिर से काटें तो चारों टुकड़ों में से प्रत्येक टुकड़ा पूर्ण चुंबक होगा अर्थात् प्रत्येक में एक उत्तर ध्रुव और एक दक्षिण ध्रुव होगा (चित्र 13.7)। इस प्रकार चुंबक के चाहे जितने टुकड़े किए जाएँ प्रत्येक टुकड़े में दोनों ध्रुव विद्यमान रहेंगे। इससे स्पष्ट है कि किसी चुंबकीय पदार्थ का सबसे छोटा कण अर्थात् परमाणु भी वास्तव में एक पूर्ण चुंबक होता है जिसका एक सिरा उत्तरी ध्रुव और दूसरा सिरा दक्षिणी ध्रुव होता है।

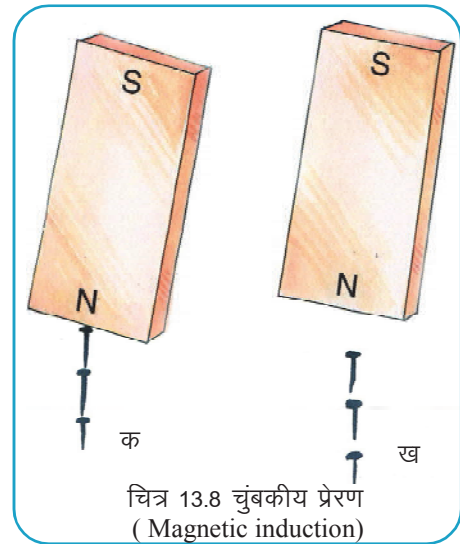


चित्र 13.7 चुंबक के विभाजन पर प्रत्येक टुकड़े में दोनों ध्रुव
(Divided pieces of a magnet each having the two poles)

गुण 5— चुंबकीय प्रेरण (Magnetic Induction)**क्रियाकलाप—6**

आवश्यक सामग्री— एक शक्तिशाली चुंबक, लोहे की कीलें।

एक शक्तिशाली चुंबक के एक सिरे पर एक कील लाइए। वह चुंबक के सिरे से चिपक जाएगी, अब इस कील के स्वतंत्र सिरे के समीप दूसरी कील लाइए। क्या यह कील भी चिपक जाती है ? इस प्रकार चिपकने वाली कीलों के स्वतंत्र सिरे से अन्य कीलों के चिपकते रहने के कारण कीलों की एक शृंखला बन जायेगी (चित्र 13.8क)। यदि आपका चुंबक अधिक शक्तिशाली हो तो यह शृंखला लंबी बन जाती है इनमें से प्रत्येक कील एक चुंबक की भांति कार्य करती है।



चित्र 13.8 चुंबकीय प्रेरण
(Magnetic induction)

अब ऊपर वाली कील को पकड़कर चुंबक से अलग कर दीजिए। यदि चुंबक इस कील के पास हो (भले ही उसके स्पर्श में न हो) तो अन्य कीलें नहीं गिरती। परंतु चुंबक को हटा लेने पर सभी कीलें गिर जाती हैं (चित्र 13.8 ख), बताइए ऐसा क्यों हुआ ?

चुंबकीय पदार्थ को चुंबक के समीप रखने पर उसमें अस्थायी चुंबकत्व उत्पन्न हो जाता है और चुंबक हटा लिए जाने पर उसका चुंबकत्व समाप्त हो जाता है। इस प्रक्रिया को चुंबकीय प्रेरण कहा जाता है। वह चुंबक जिसके कारण प्रेरण की क्रिया होती है, प्रेरक चुंबक कहलाता है। उपरोक्त प्रयोग के आधार पर हम कह सकते हैं कि —

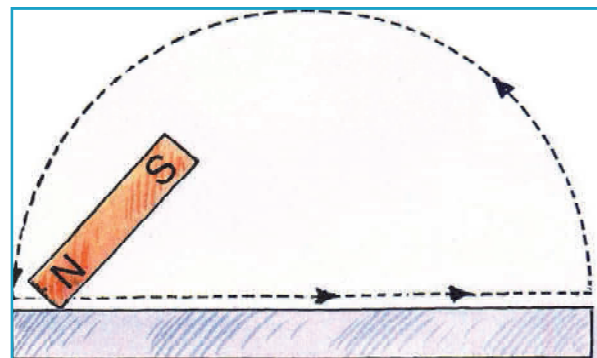
1. प्रेरक चुंबक के समीप किसी चुंबकीय पदार्थ को लाने पर उस पदार्थ के समीप वाले सिरे पर विजातीय ध्रुव तथा दूर वाले सिरे पर सजातीय ध्रुव उत्पन्न होते हैं।
2. प्रेरित चुंबकत्व की मात्रा प्रेरक चुंबक की शक्ति (क्षमता) पर निर्भर करती है।
3. प्रेरित चुंबकत्व की मात्रा प्रेरक चुंबक के ध्रुव के समीप रहने पर अधिक और दूर रहने पर कम हो जाती है।

यहाँ यह भी उल्लेखनीय है कि किसी चुंबक के आसपास केवल कुछ क्षेत्र तक ही उसका प्रभाव महसूस किया जाता है। इस क्षेत्र को उस चुंबक का चुंबकीय क्षेत्र कहते हैं।

गुण 6— चुंबकीय पदार्थ को चुंबक बनाना (Transforming a Magnetic Substance to a Magnet) —**क्रियाकलाप —7**

आवश्यक सामग्री— नरम लोहे की आयताकार पट्टी, शक्तिशाली चुंबक।

नरम लोहे की पट्टी को लकड़ी के टेबल पर रखकर एक शक्तिशाली चुंबक के उत्तरी ध्रुव को उसके एक सिरे पर चित्रानुसार रखकर उसे दूसरे सिरे तक रगड़कर ले जाइए। फिर चुंबक को उठाकर पुनः नरम लोहे के प्रारंभिक बिंदु पर रखें (चित्र 13.9) एवं उपरोक्त प्रक्रिया की कई बार पुनरावृत्ति कीजिए। याद रखें इस प्रक्रिया के दौरान न तो रगड़ने वाले चुंबक का ध्रुव बदलें न ही रगड़े जाने वाली दिशा।



चित्र 13.9 चुंबकीय पदार्थ को चुंबक बनाना
(Transforming a magnetic substance to a Magnet)

अब नरम लोहे की पट्टी के चुंबकत्व का परीक्षण करने के लिए उसके दोनों सिरों को किसी स्थाई चुंबक के दोनों सिरों के समीप लाइए। आप पाएंगे की पट्टी का प्रारंभिक सिरा उत्तरी ध्रुव और दूसरा सिरा दक्षिणी ध्रुव होगा।

गुण 7— अचुंबकीय माध्यम के उस पार चुंबक का प्रभाव

(Effect of Magnet through a Non-magnetic Substance)



क्रियाकलाप—8

आवश्यक सामग्री (Materials Required) — एक शक्तिशाली चुंबक, ड्राइंग पेपर, लोहे का बुरादा।
ड्राइंग पेपर पर लोहे का बुरादा फैला दीजिए, अब चुंबक को घुमाइए। लकड़ी या अन्य अचुंबकीय पदार्थ को चुंबक और लोहे के बुरादे के बीच रखकर इस प्रयोग की पुनरावृत्ति कीजिए। चुंबक के साथ-साथ लोहे के बुरादे का घूमना क्या दर्शाता है ?

क्या इस प्रयोग से यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि अचुंबकीय माध्यम के उस पार भी चुंबक का प्रभाव बना रहता है।

गुण 8 — उचित रखरखाव के अभाव में चुंबकत्व का नष्ट होना



क्रियाकलाप —9

आवश्यक सामग्री (Materials Required) — एक शक्तिशाली चुंबक, लोहे की छड़, हथौड़ा और लोहे का बुरादा।
लोहे की छड़ को लोहे के बुरादे में डालिए। आप देखेंगे कि उसमें लोहे का बुरादा नहीं चिपकता। इस छड़ को टेबल पर रखकर शक्तिशाली चुंबक से रगड़कर (क्रियाकलाप 7 की भांति) उसे चुंबकित कीजिए। अब उसे लोहे के बुरादे में डालकर निकाल लीजिए। आप देखेंगे कि लोहे का बुरादा थोड़ी मात्रा में उसके सिरों पर चिपक गया है अर्थात् लोहे की छड़ ने हल्का चुंबकत्व प्राप्त कर लिया। अब इसे कई बार हथौड़े से पीटकर पुनः लोहे के बुरादे में डालिए। छड़ पर लोहे के बुरादे का न चिपकना क्या दर्शाता है ?

यह भी देखा गया है कि कम शक्तिशाली चुंबकों को काफी समय तक ऐसे ही पड़ा रहने दिया जाए या गर्म किया जाए, पटका जाए या पीटा जाए तो उसका चुंबकत्व नष्ट हो जाता है।

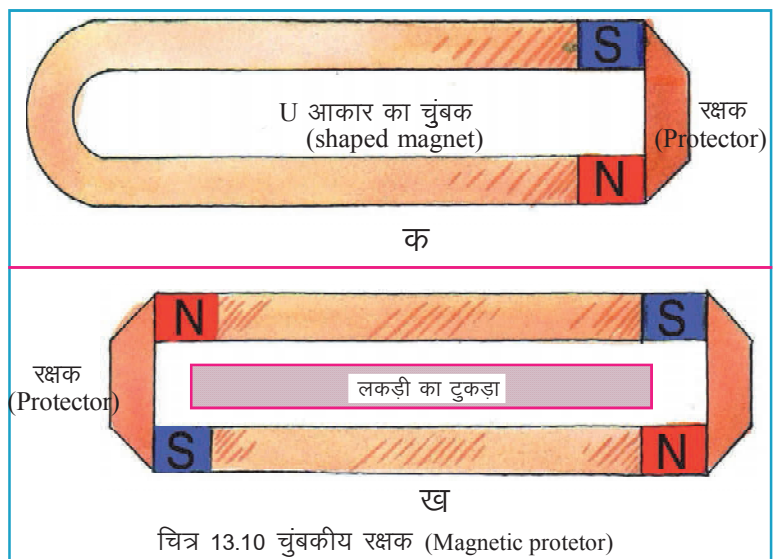
अतः स्पष्ट है कि चुंबक का उचित रखरखाव न होने पर उसका चुंबकत्व नष्ट हो जाता है।

13.4 चुंबकीय रक्षक (Magnetic Protector) —

उपरोक्त क्रियाकलापों से स्पष्ट है कि निम्न कारणों से चुंबक का चुंबकत्व नष्ट हो जाता है—

1. चुंबक को पीटने या पटकने से।
2. चुंबक को गर्म करने से।
3. समान ध्रुवों को पास-पास रखने से।
4. सही रख-रखाव न करने से।

अतः इस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है कि चुंबक का चुंबकत्व नष्ट न हो। नाल चुंबक के दोनों ध्रुवों पर चिपक सकने वाली नरम लोहे की पट्टी उसके ध्रुवों पर लगा देने से उसका चुंबकत्व नष्ट नहीं होता (चित्र 13.10 क)।

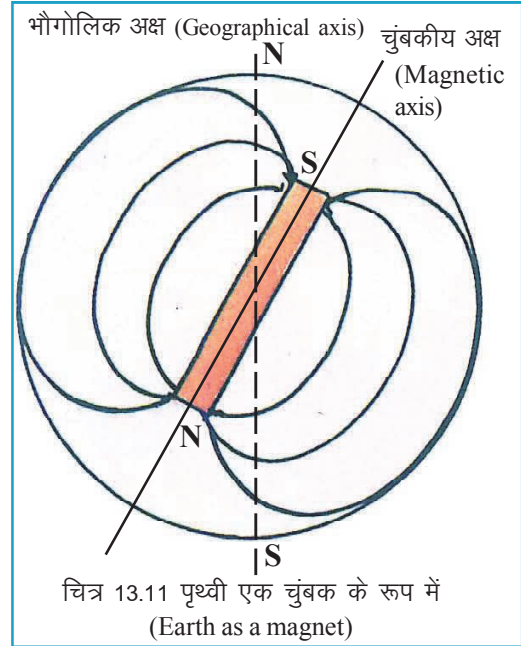


इसी प्रकार छड़ चुंबकों के चुंबकत्व की रक्षा करने के लिए दो छड़ चुंबक के असमान ध्रुवों को पास-पास रखकर उनके बीच लकड़ी का एक टुकड़ा रख दिया जाता है और सिरों पर नरम लोहे की पट्टियाँ लगा दी जाती है (चित्र 13.10 ख)। नरम लोहे की इन पट्टियों को चुंबकीय रक्षक कहा जाता है क्योंकि इनके लगे होने से चुंबक का चुंबकत्व नष्ट नहीं होता।

13.5 पृथ्वी एक चुंबक के रूप में (Earth as a Magnet) –

क्या आपने कभी सोचा है कि स्वतंत्रतापूर्वक लटका हुआ चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशा में ही क्यों स्थिर हो जाता है ?

पृथ्वी इस प्रकार व्यवहार करती है, जैसे वह चुंबक हो तथा जिसका उत्तर ध्रुव भौगोलिक दक्षिण ध्रुव के पास और चुंबकीय दक्षिण ध्रुव भौगोलिक उत्तर ध्रुव के पास हो। पृथ्वी के भौगोलिक उत्तर और दक्षिण को मिलाने वाली रेखा (भौगोलिक अक्ष) तथा चुंबकीय उत्तर और दक्षिण को मिलाने वाली रेखा (चुंबकीय अक्ष) के बीच लगभग 17° का कोण है (चित्र 13.11)। हम जानते हैं कि विपरीत ध्रुवों में आकर्षण होता है। यही कारण है कि स्वतंत्रतापूर्वक लटके किसी चुंबक का उत्तरी ध्रुव भौगोलिक उत्तर की ओर (जहाँ पृथ्वी के चुंबकत्व का दक्षिण ध्रुव विद्यमान है) स्थिर होता है। भूमि में गड्ढा खोद कर किसी लोहे की छड़ को यदि कुछ दिनों के लिए उत्तर-दक्षिण दिशा में रख दिया जाए तो यह देखा जाता है कि छड़ चुंबकित हो जाती है, जिसका उत्तर दिशा में रहने वाला सिरा उत्तरी ध्रुव बन जाता है।



चित्र 13.11 पृथ्वी एक चुंबक के रूप में (Earth as a magnet)

मनुष्यों द्वारा पृथ्वी के चुंबकत्व का अनुभव नहीं किया जाता परंतु पशु-पक्षी इसका अनुभव करते हैं। कहा जाता है कि पक्षी जब लम्बी दूरी तक प्रवास करते हैं तब मार्ग ढूँढने के लिए वे पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करते हैं।

13.6 चुंबक के उपयोग (Uses of a Magnet) –

दैनिक जीवन में चुंबक का उपयोग व्यापक रूप से किया जाता है। जिनमें से कुछ नीचे दिये जा रहे हैं—

1. चुंबकों का उपयोग बुलेटिन बोर्ड, चुंबकीय खिलौनों, स्टिकर्स (लोहे की आलमारी इत्यादि में लगाये जाने वाले), विद्युत घंटी, टेलीफोन, विद्युत जनित्र (जनरेटर या डायनमो), टेलीविजन, लाउडस्पीकर इत्यादि में होता है।
2. सामान्यतः लोहे के कण आँख में चले जाने पर चिकित्सक उसे निकालने हेतु विद्युत चुंबक का उपयोग करते हैं।
3. कई धातुओं के अयस्कों में से लौह अयस्क को चुंबक द्वारा अलग किया जाता है।
4. चुंबकीय कम्पास बनाना चुंबक का सबसे महत्वपूर्ण उपयोग है जिसे हवाईजहाज एवं जलपोत इत्यादि में दिशा जानने हेतु काम में लाया जाता है।
5. लोहे की भारी वस्तुएँ जैसे लोहे की छड़ इत्यादि को उठाने के लिए क्रेन में विद्युत चुंबक का उपयोग किया जाता है।



इनके उत्तर दीजिए (ANSWER THESE) –

1. नाविक चुंबकीय कम्पास का उपयोग किस कार्य के लिए करते हैं ?

2. चुंबकीय रक्षक किस पदार्थ के बनाए जाते हैं ?
3. किसी चुंबक का चुंबकत्व किन-किन कारणों से नष्ट होता है ?
4. चुंबक के कोई दो उपयोग लिखिए।



हमने सीखा (We have learnt) –

चुंबक लोहा और लोहे से बनी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है।

वे पदार्थ जो चुंबक द्वारा आकर्षित किए जाते हैं और जिन्हें चुंबक बनाया जा सकता है, चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं। वे पदार्थ जिन्हें न तो चुंबक आकर्षित करते हैं और न ही जिन्हें चुंबक बनाया जा सकता है, अचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।

प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला चुंबक प्राकृतिक चुंबक और कृत्रिम रूप से बनाया गया चुंबक कृत्रिम चुंबक कहलाता है।

चुंबक में सर्वाधिक चुंबकत्व उसके सिरों पर होता है, जिन्हें चुंबकीय ध्रुव कहते हैं।

अपने गुरुत्व केन्द्र पर स्वतंत्रतापूर्वक लटका हुआ चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरता है। चुम्बक का जो सिरा उत्तर में ठहरता है, वह उत्तर ध्रुव और दक्षिण दिशा में ठहरने वाला ध्रुव, दक्षिण ध्रुव कहलाता है।

चुंबक के समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण और असमान ध्रुवों में आकर्षण होता है।

चुंबकीय ध्रुव हमेशा विपरीत ध्रुवों के युग्मों में पाए जाते हैं। उन्हें कभी भी पृथक नहीं किया जा सकता।

लोहे को चुंबक के समीप रखने पर उसमें अस्थायी चुंबकत्व आ जाता है जिसे चुंबकीय प्रेरण कहते हैं।

अचुंबकीय माध्यम के उस पार भी चुंबक का प्रभाव रहता है।

हथौड़े से पीटने या पटकने पर चुंबक का चुंबकत्व नष्ट हो जाता है।

चुंबकत्व की सुरक्षा के लिए नरम लोहे की पट्टी का उपयोग किया जाता है, जिन्हें चुंबकीय रक्षक कहा जाता है।

चुंबकीय कम्पास का उपयोग नाविकों एवं विमान चालकों द्वारा दिशा का पता लगाने के लिए किया जाता है।

पृथ्वी एक चुंबक की भांति कार्य करती है जिसका चुंबकीय उत्तर ध्रुव भौगोलिक दक्षिण की ओर और चुंबकीय दक्षिण ध्रुव भौगोलिक उत्तर की ओर होता है।



अभ्यास के प्रश्न (Exercise)

1. इनके नाम बताइए (Name these) –

1. वह स्थान जहाँ से शब्द मैग्नेट की उत्पत्ति हुई।
2. किसी चुंबक के पास चुंबकीय पदार्थ लाने पर उसमें अस्थायी चुंबकत्व उत्पन्न हो जाता है।
3. चुंबक जो प्राकृतिक रूप से पाया जाता है।
4. वह मिश्र धातु जिससे शक्तिशाली कृत्रिम चुंबक बनाए जाते हैं।
5. चुंबक के सिरे पर स्थित वे बिंदु जिन पर अधिकतम चुंबकत्व पाया जाता है।
6. नरम लोहे के टुकड़े जो चुंबक के चुंबकत्व को नष्ट होने से बचाते हैं।



2 सही उत्तर चुनकर लिखिए (Choose the correct answer) –

1. प्राकृतिक चुंबक है—

- (क) चुंबकीय सुई (ख) छड़ चुंबक (ग) लोड स्टोन (घ) नरम लोहा

2. चुंबकीय पदार्थ है—

(क) काँच (ख) रुई (ग) रबर (घ) लोहा

3. स्थाई चुंबक बनाए जाते हैं निम्नांकित पदार्थ से—

(क) लोहा (ख) निकैल (ग) कोबाल्ट (घ) एलुमिनो

4. चुंबक का उत्तर ध्रुव —

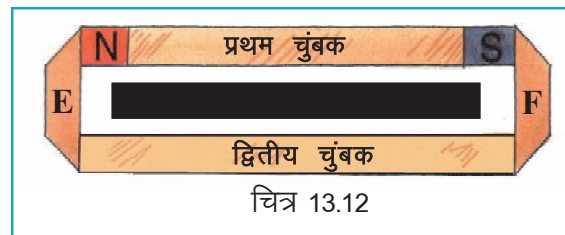
(क) उत्तर ध्रुव को आकर्षित करता है।
 (ख) उत्तर ध्रुव को प्रतिकर्षित करता है।
 (ग) दक्षिण ध्रुव को प्रतिकर्षित करता है।
 (घ) दक्षिण ध्रुव को कभी आकर्षित कभी प्रतिकर्षित करता है।

5. किसी चुंबक का चुंबकत्व—

(क) ध्रुवों पर सर्वाधिक होता है।
 (ख) मध्य में सबसे कम होता है।
 (ग) उपरोक्त दोनों कथन सत्य हैं।
 (घ) सर्वत्र समान होता है।

3 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए (Answer the following questions)–

1. चुंबकीय और अचुंबकीय पदार्थों के दो-दो उदाहरण दीजिए।
2. प्राकृतिक चुंबकों की तुलना में कृत्रिम चुंबक अधिक उपयोग में क्यों लाए जाते हैं?
3. एक शक्तिशाली चुंबक द्वारा एक सुई को चुंबक बनाने की विधि संक्षेप में लिखिए।
4. चुंबकों के चुंबकत्व को सुरक्षित रखने के लिए क्या किया जाता है ?
5. चुंबक के दो प्रमुख गुण बताइए।
6. चुंबक के उपयोग लिखिए।
7. “प्रतिकर्षण ही चुंबकत्व की सही पहचान है” सिद्ध कीजिए।
8. “पृथ्वी एक चुंबक है” इसका प्रमाण दीजिए।
9. दो छड़ चुंबकों को प्रायः युग्म में रखा जाता है। चित्र 13.12 में E और F धातु के दो टुकड़े हैं—
 (i) E और F धातु के नाम बताइये।
 (ii) E और F की उपयोगिता बताइये।
 (iii) चित्र में दूसरे चुंबक के ध्रुवों को अंकित कीजिए।
 (iv) मध्य के काले हिस्से का नाम बताइये।



10. यदि आपके पास दो लोहे की छड़ें हैं इनमें से एक चुंबक है तो चुंबक की पहचान आप कैसे करेंगे।