अध्याय 13

चुम्बकत्व
(MAGNETISM)

अध्ययन बिन्दु

13.1 चुम्बकीय व अचुम्बकीय पदार्थ
13.2 चुम्बक के ध्रुव
13.3 दिशासूचक यंत्र (कम्पास)
13.4 चुम्बक के गुण
13.5 चुम्बक बनाना
13.6 चुम्बक के उपयोग

कहा जाता है कि प्राचीन यूनान में एक गड़रिया रहता था। उसका नाम मैग्नस था। वह अपनी भेड़ों तथा बकरियों को पहाड़ों पर चराने ले जाता था। भेड़ों पर नियंत्रण के लिए वह अपने पास एक छड़ी रखता था। छड़ी के एक सिरे पर लोहे की टोप लगी हुई थी। एक बार उसकी छड़ी नीचे गिर गई। जब वह उठाने लगा तो उसे थोड़ा जोर लगाना पड़ा। यह देखकर वह आश्चर्यचकित हो गया कि चट्टान छड़ी को अपनी ओर आकर्षित कर रही थी। वह चट्टान एक प्राकृतिक चुम्बक थी जो छड़ी की लोहे की टॉप को अपनी ओर आकर्षित कर रही थी। संभवतः उस गड़रिये के नाम पर उस पत्थर को मैग्नेटाइट नाम दिया गया। इस प्रकार प्राकृतिक चुम्बक की खोज हुई। माना जाता है कि यह सबसे पहले मैगनेशिया नामक स्थान पर पाई गई। प्रकृति में पाया जाने वाला चुम्बक प्राकृतिक चुम्बक एवं मानव निर्मित चुम्बक, कृत्रिम चुम्बक कहलाता है।

13.1 चुम्बकीय व अचुम्बकीय पदार्थ

गतिविधि 1

निम्नांकित वस्तुओं के पास चुम्बक ले जाकर पता लगाएँ कि ये चुम्बक से आकर्षित होती हैं या नहीं ?

सारणी 13.1

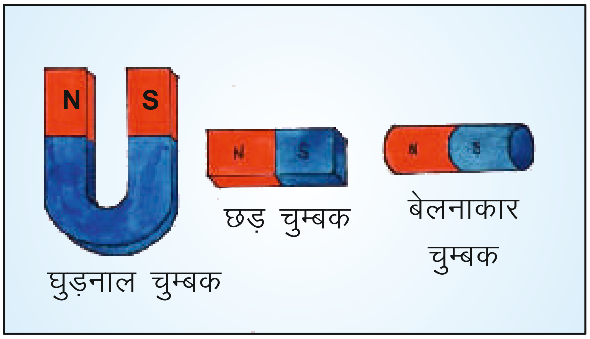
क्र.सं.	वस्तु	पदार्थ जिससे वस्तु बनी है	चुम्बक द्वारा आकर्षित (हाँ या नहीं)
1.	स्केल	प्लास्टिक	
2.	कील	लोहा	
3.	गिलास	काँच	
4.	कुर्सी	लकड़ी	
5.	आलपिन	लोहा	
6.	जूते	चमड़ा	

आपने देखा इनमें से कौन–कौनसी वस्तुएँ चुम्बक की ओर आकर्षित होती हैं और कौनसी नहीं ?

जो पदार्थ चुम्बक की ओर आकर्षित होते हैं, वे चुम्बकीय पदार्थ कहलाते है, जैसे–लोहा, कोबाल्ट, निकल आदि।

चुम्बक की ओर आकर्षित नहीं होने वाले पदार्थ अचुम्बकीय पदार्थ कहलाते है, जैसे–प्लास्टिक, काँच, लकड़ी, चमड़ा आदि।

आजकल विभिन्न आकृति के कृत्रिम चुम्बक बनाए जाते हैं, जैसे–घुड़नाल चुम्बक, छड़ चुम्बक, बेलनाकार चुम्बक आदि।



चित्र 13.1 विभिन्न आकृति के चुम्बक

13.2 चुम्बक के ध्रुव

गतिविधि 2

चुम्बक को रेत में घुमाइए एवं लोहे का बुरादा एकत्र कीजिए। चुम्बक को एक कागज की शीट पर रखकर उस पर लोहे का बुरादा गिराएँ।

क्या लोहे का बुरादा चुम्बक पर समान रूप से चिपकता है?

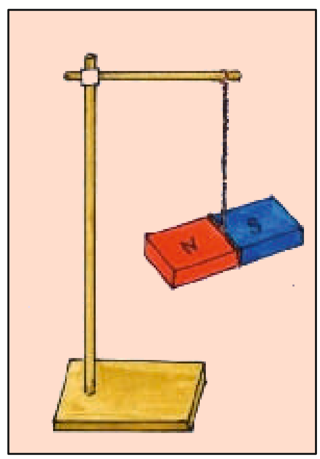
लोहे का अधिकांश बुरादा चुम्बक के दोनों सिरों पर चिपकता है। ये दोनों सिरे चुम्बक के ध्रुव कहलाते हैं।

चुम्बक का कौनसा सिरा उत्तर तथा कौनसा सिरा दक्षिण ध्रुव है?

गतिविधि 3

चुम्बक को चित्र 13.2 के अनुसार धागे से बाँधकर लटकाइए। चुम्बक को विरामावस्था में आने दीजिए। चुम्बक का जो सिरा उत्तर दिशा की ओर होता है उसे उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिण दिशा की ओर वाला सिरा दक्षिणी ध्रुव कहलाता है।

स्वतंत्र लटका हुआ चुम्बक सदैव उत्तर व दक्षिण दिशा को इंगित करता है।



चित्र 13.2 स्वतन्त्रता पूर्वक लटका हुआ चुम्बक

13.3 दिशासूचक यंत्र (कम्पास)

एक कम्पास लेकर उसका अवलोकन कीजिए। यह काँच के ढक्कन

वाली एक छोटी डिब्बी होती है। इसमें एक चुम्बकीय सुई तीखी नोक पर टिकी होती है जिस पर सुई स्वतंत्रतापूर्वक घूमती है। इस सुई का एक सिरा उत्तर व दूसरा सिरा दक्षिण ध्रुव होता है। कम्पास में एक डायल भी होता है जिस पर दिशाएँ अंकित होती हैं। जहाँ हमें दिशा का पता लगाना होता है वहाँ कम्पास को रख दिया जाता हैं। कम्पास की सुई जब विरामावस्था में आती है तो उत्तर—दक्षिण दिशा निर्देशित करती है, कम्पास को तब तक घुमाते हैं जब तक कि डायल पर अंकित उत्तर—दक्षिण दिशा के चिह्न, सुई के दोनों सिरों पर न आ जाए।

चित्र 13.3 दिशासूचक यंत्र

13.4 चुम्बक के गुण

विभिन्न गतिविधियों से चुम्बक के निम्नलिखित दो गुणों को पता चलता है।

1. चुम्बक को स्वतन्त्रता पूर्वक लटकाने पर वह सदैव उत्तर—दक्षिण दिशा में ठहरती है।
2. यह चुम्बकीय पदार्थों जैसे लोहा आदि से बनी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है।

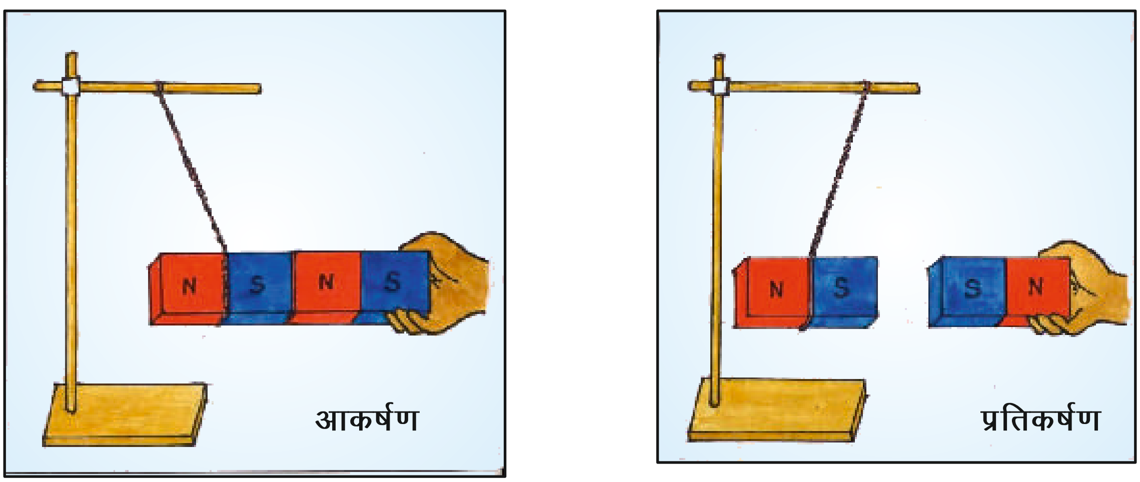
आओ करके देखें

इसके अतिरिक्त चुम्बक में और क्या गुण होते हैं ?

गतिविधि—4

एक छड़ चुम्बक को चित्र 13.4 के अनुसार धागे से स्वतन्त्रतापूर्वक लटकाएँ। चुम्बक को विराम अवस्था में आने दें। चुम्बक के दक्षिण ध्रुव के पास एक अन्य छड़ चुम्बक का दक्षिणी ध्रुव लाएँ। आप क्या देखते हैं? लटका हुआ चुम्बक पीछे की ओर हटता है, अर्थात् प्रतिकर्षित होता है। अब चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव (S) को लटके हुए चुम्बक के उत्तरी ध्रुव (N) के पास लाएँ। आप क्या देखते हैं? लटका हुआ चुम्बक पास आता है अर्थात् आकर्षित होता है। इस क्रियाकलाप से आपने चुम्बक के कौनसे गुण का पता लगाया?

चुम्बक के असमान ध्रुवों में आकर्षण तथा समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण होता है।



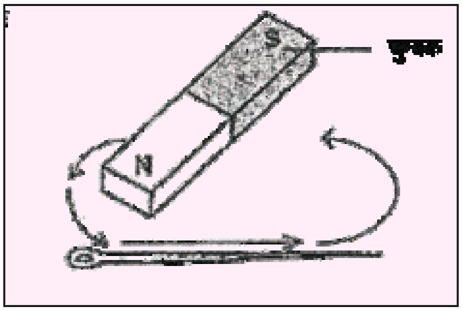
चित्र 13.4 चुम्बक के ध्रुवों के बीच परस्पर क्रिया

13.5 लोहे से चुम्बक बनाना

हम दो विधियों से चुम्बक बना सकते हैं जिन्हें आगे दिया जा रहा है–

गतिविधि 5

एक लोहे की कील लीजिए। छड़ चुम्बक के एक सिरे को कील के एक सिरे से दूसरे तक रगड़ते हुए ले जाइए। फिर चुम्बक को उठाकर पुनः कील के प्रारम्भिक सिरे पर ले जाइए। यह क्रम 30–40 बार दोहराइए। अब इस कील के पास कुछ आलपिनें ले जाइए। क्या आलपिनें कील की ओर आकर्षित होती हैं ? हम देखते हैं कि कील में चुम्बकत्व का गुण आ जाता है।

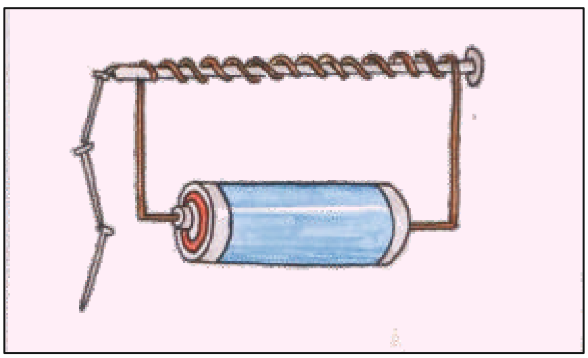


चित्र 13.5 चुम्बक बनाना

बैटरी, ताँबे के तार व कील से भी चुम्बक बना सकते हैं। इसे बनाने के लिए एक गतिविधि करते हैं।

गतिविधि 5

एक लोहे की कील लीजिए। उस पर विद्युतरोधी ताँबे के तार को चित्र 13.6 के अनुसार लपेट दीजिए। तार के दोनो सिरों को बैटरी से जोड़ दीजिए। कील के पास आलपिनों को ले जाइए। क्या आलपिनें कील की ओर आकर्षित होती हैं ? अब बैटरी को हटाकर पुनः कील के पास आलपिनों को ले जाइए। क्या अब कील आलपिनों को आकर्षित करती है ?



चित्र 13.6 विद्युत चुम्बक बनाना

जब लोहे की कील ताँबे के तार द्वारा बैटरी से जुड़ी है तो वह आलपिनों को आकर्षित करती है। जब बैटरी को हटा देते हैं तो लोहे की कील,आलपिन को आकर्षित नहीं करती है। इस प्रकार से बने चुम्बक को विद्युत चुम्बक कहते हैं।

13.6 चुम्बक के उपयोग

हमारे दैनिक जीवन में चुम्बक का बड़ा महत्त्व है। चुम्बक के निम्नलिखित उपयोग हैं–

1 दिशा सूचक यंत्र में।

2 स्पीकर में।

3 विद्युत क्रेन द्वारा लोहे की भारी वस्तुओं को उठाने में।

4 आँख में से लोहे के कण को निकालने में।

5 विद्युत घण्टी, विद्युत मोटर में।

चुम्बक का उचित रख–रखाव भी आवश्यक है अन्यथा समय के साथ इसके चुम्बकत्व का गुण कमजोर पड़ जाता है। इस हेतु निम्नलिखित उपाय किए जा सकते हैं–

1 दो छड़ चुम्बक के मध्य एक लकड़ी का गुटका रखना चाहिए।

2 चुम्बक के सिरों पर नर्म लोहे के दो टुकड़े लगाने चाहिए।

3 चुम्बक को गिराना, गर्म करना या चोट नहीं मारनी चाहिए।

आपने क्या सीखा

1 चुम्बक लौह चुम्बकीय पदार्थों को आकर्षित करता है।

2 चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं–उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव।

3 चुम्बक मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं–(1) प्राकृतिक (2) कृत्रिम

4 चुम्बक के असमान ध्रुवों में आकर्षण एवं समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण होता है।

5 चुम्बक के अनेक उपयोग हैं। जैसे–विद्युत क्रेन, स्पीकर, विद्युत घण्टी आदि में।

❑❑❑

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1. निम्नलिखित में से चुम्बकीय पदार्थ है–

(अ) कोबाल्ट (ब) ताँबा

(स) सीसा (द) लकड़ी ( )

2. चुम्बक के ध्रुव होते हैं–

(अ) एक (ब) दो

(स) तीन (द) चार ( )

3. किसी चुम्बक की अधिकतम आकर्षण क्षमता कहाँ होती है–
   (अ) केन्द्र पर (ब) सिरों पर
   (स) कहीं भी हो सकती है। (द) सभी जगह समान होती है। ( )
4 विद्युत क्रेन का उपयोग होता है–
   (अ) गड्ढा खोदने में (ब) पत्थर की पट्टियाँ उठाने में
   (स) लोहे की भारी वस्तु को उठाने में। (द) इनमें से कोई नहीं। ( )

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 चुम्बक में ————————व ————————————ध्रुव होते हैं।
2 मानव द्वारा बनाया गया चुम्बक —————————कहलाता है।
3 —————————के बुरादे को चुम्बक अपनी ओर आकर्षित करता है।
4 चुम्बक के समान ध्रुव ....होते हैं।

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 चुम्बक किसे कहते हैं?
2 चुम्बक को स्वतंत्रतापूर्वक लटकाने पर वह किस दिशा में ठहरता है ?
3 चुम्बक के दो उपयोग लिखिए ?
4 चुम्बक को गर्म करने पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
5 दिशा सूचक यंत्र का नामांकित चित्र बनाइए।

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 विद्युत चुम्बक बनाने की विधि का सचित्र वर्णन कीजिए।
2 प्रयोग द्वारा समझाइए कि चुम्बक के समान ध्रुव एक–दूसरे को प्रतिकर्षित एवं विपरीत ध्रुव आकर्षित करते हैं। आवश्यक चित्र भी बनाइए।
3 लकड़ी एवं लोहे के बुरादे के मिश्रण को अलग–अलग किस प्रकार करेंगे? वर्णन कीजिए।

क्रियात्मक कार्य

1 प्लास्टिक अथवा कागज का एक प्याला लीजिए। इसे एक स्टैंड पर शिकंजे (क्लैंप) की सहायता से कस दीजिए जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। प्याले के अंदर एक चुंबक रखिए तथा इसे कागज से ढक दीजिए, जिससे कि चुंबक दिखाई न दे। लोहे के बने एक क्लिप को एक धागे से बाँधिए। धागे के दूसरे सिरे को स्टैंड के आधार के साथ बाँध दीजिए। (ध्यान रखें, धागे की लंबाई को पर्याप्त छोटा रखना यहाँ एक युक्ति है।) क्लिप को प्याले के आधार के समीप लाइए। क्लिप बिना किसी सहारे के एक पतंग की भाँति हवा में रुका रहता है।

◆◆◆