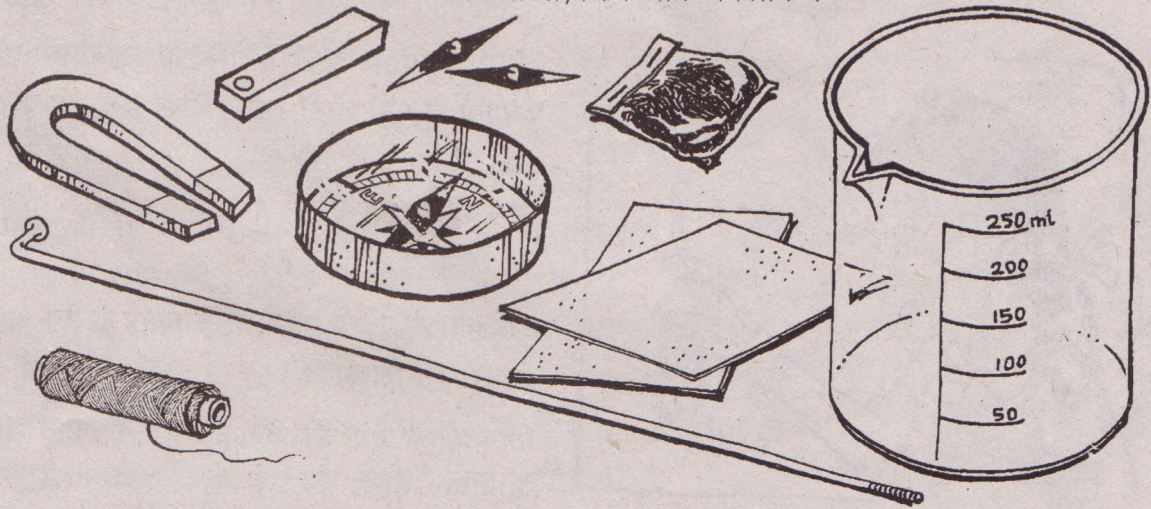


कितना मजा आता है चुम्बक के साथ खेलने में। इसमें कुछ ऐसी शक्ति है कि कई चीजें आकर्षित होकर यानी खिंचकर इससे चिपक जाती हैं। संसार में कई जगहों पर एक खास तरह का पत्थर पाया जाता है जिसमें चुम्बक का गुण होता है। कई लोगों का ध्यान इस पत्थर की तरफ गया था।

इस पाठ में हम चुम्बक के कुछ प्रयोग करके उसके कई गुणों को समझेंगे। यह भी समझने की कोशिश करेंगे कि चुम्बक से दिशा का पता कैसे लगता है। हम खुद चुम्बक बनाकर भी देखेंगे।

आज की दुनिया में तो चुम्बक के कितने ही उपयोग हैं। तुम्हारे आसपास की बहुत-सी चीजों में चुम्बक का इस्तेमाल होता है, जैसे मोटर पम्प और पंखों में, टेलीविजन व लाउडस्पीकरों में और टेलिफोन व रेडियो में भी। चुम्बक में ऐसे क्या खास गुण हैं? चलो, कुछ प्रयोग करके जानें। ऐसे प्रयोग कई वैज्ञानिकों ने किए हैं। वैज्ञानिक अक्सर अपने प्रयोगों का लेखा-जोखा, चित्र और अवलोकन





(यानी जो-जो उन्होंने देखा था) अपनी कॉपी में रखते हैं। जो प्रयोग तुम करोगे उनका लेखा-जोखा या विवरण तुम भी अपनी कॉपी में लिखते जाना।

चुम्बक के बारे में प्रयोग शुरू करने से पहले चलो चुम्बक की खोज के बारे में प्रचलित एक दंतकथा पढ़ लेते हैं।

### चुम्बक की कहानी

कहा जाता है कि आज से लगभग 2500 वर्ष पहले यूनान में क्रीट नाम के द्वीप पर एक बूढ़ा चरवाहा रहता था। उसका नाम मेग्नस था। वह अपनी भेड़-बकरियों को पहाड़ियों पर ले जाता था। उसके



पास लकड़ी का एक डंडा था जिसके निचले हिस्से पर लोहा चढ़ा हुआ था। एक दिन जब उसकी भेड़-बकरियां चर रही थीं, वह अपने डंडे से छोटे-मोटे पत्थरों को इधर-उधर कर रहा था। एक झरने के पानी में उसने डंडा डाला और पत्थर-कंकड़ों को हिलाने लगा। अचानक उसका डंडा खिंच गया, और बाहर निकालने पर उसने देखा कि लोहे वाले हिस्से के साथ एक पत्थर चिपका हुआ था। मेग्नस ने जो पत्थर खींचा था उसका नाम 'लोडस्टोन' है, जो लोहे का ही एक रूप है। इसमें प्राकृतिक रूप से ही चुम्बकीय गुण होता है।

### चुम्बक के द्वारा खिंचाव ( आकर्षण ) : प्रयोग 1

तो चलो, पहले पता करें कि चुम्बक किन-किन वस्तुओं को अपनी ओर खींचता है।

लकड़ी, कांच, रबर, चमड़ा, लोहा, तांबा, प्लास्टिक, अल्युमिनियम इत्यादि से बनी छोटी-छोटी चीजें इकट्ठी करो। एक चुम्बक को बारी-बारी से उनके पास लाओ और देखो कि उनमें से किनके साथ चुम्बक का खिंचाव होता है।



तालिका 1 अपनी कॉपी में बनाकर उसमें अपने अवलोकन लिखो। (1)

जिन चीजों का चुम्बक के साथ खिंचाव यानी आकर्षण होता है उन्हें चुम्बकीय चीजें कहा



जाता है। और जो चीजें चुम्बक से आकर्षित नहीं होती उन्हें अचुम्बकीय कहा जाता है।

### तालिका 1

चीजें जिनका चुम्बक के साथ खिंचाव होता है	चीजें जिनका चुम्बक के साथ खिंचाव नहीं होता है

### चुम्बक के दो ध्रुव : प्रयोग 2

क्या तुमने इस बात पर ध्यान दिया है कि चीजें चुम्बक के किस हिस्से पर ज्यादा चिपकती हैं। क्या चुम्बक के सभी हिस्से बराबर रूप से चुम्बकीय चीजों को अपनी ओर खींचते हैं? इस प्रश्न का उत्तर ढूँढने के लिए एक और प्रयोग करो।

एक कागज के ऊपर लोहे का थोड़ा-सा बुरादा रखो। एक छड़ चुम्बक को बुरादे पर आड़ा लिटाकर इधर-उधर घुमाओ।

अब चुम्बक को उठाओ।

तुम क्या देखते हो? अपनी कॉपी में चित्र बनाओ। (2)

चुम्बक के किस हिस्से पर बुरादा अधिक चिपकता है? (3)

किस हिस्से पर बुरादा नहीं के बराबर चिपकता है? (4)

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

नाल चुम्बक से भी यह प्रयोग दोहराओ।

क्या नाल चुम्बक के ध्रुव पहचान में आए?

अपनी कॉपी में छड़ और नाल चुम्बक की आकृतियां बनाओ

और पेन्सिल से रंगकर उनके ध्रुव दर्शाओ। (5)

अगर तुम्हारे घर में चकती चुम्बक, रिंग चुम्बक या अन्य

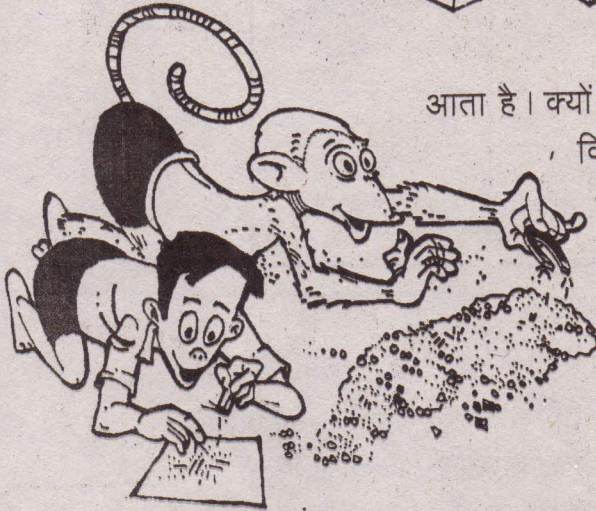
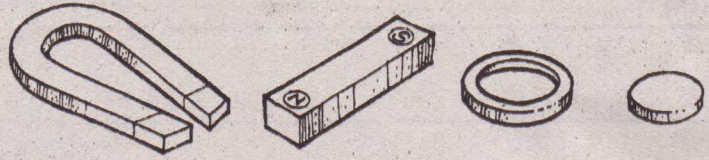


।व यानी



कोई चुम्बक हो, तो उसके साथ भी यह प्रयोग करके देख सकते हो कि उसमें धुव कहां पर हैं।

चुम्बक के साथ प्रयोग करने में लोहे का बुरादा बार-बार काम



आता है। क्यों न तुम इसे खुद इकट्ठा करो ? अगर किसी रेत के ढेर में चुम्बक फिराओगे तो रेत में मिले चुम्बकीय कण उससे चिपक जाएंगे। इन्हें तुम आसानी से अलग करके इकट्ठा कर सकते हो। जरा करके देखो। रेत न मिले तो मिट्टी में भी ढूंढ सकते हो।

### चुम्बकीय असर किन चीजों में से होकर काम करता है? : प्रयोग 3

चुम्बक कुछ चीजों के साथ खिंचाव करता है यह तो देखा। पर अगर चुम्बक को चीजों के पास सीधे न लाएं, बीच में कुछ रखा हो, तो भी क्या उसका असर काम करेगा?

सबसे पहले अपनी कॉपी से यह प्रयोग करो। बस्ते में से कॉपी निकालकर उसके ऊपर लोहे का बुरादा या आलपिनें फैला दो। अब कॉपी के नीचे से चुम्बक को पास लाओ।

क्या बीच में कॉपी होने पर भी चुम्बक का असर होता है? (6)

### चुम्बकीय नौका दौड़ : प्रयोग 4

किट में दिए गए बीकर में थोड़ा-सा पानी भरकर इसे ही अपना तालाब मान लो। अब कागज की छोटी-सी नाव बनाओ और उसमें तीन-चार आलपिनें फंसा दो। आलपिनें ऊपर की ओर से नाव में खोंस देना ताकि वे नाव के तले में से बाहर निकली रहें। इस नाव को पानी में उतारो और बीकर की साइड या तली से चुम्बक



लगाकर इसे दौड़ाने की कोशिश करो।

क्या चुम्बक का असर पानी में से होकर भी काम करता है? (7)

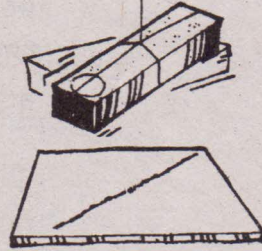
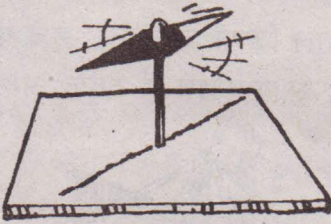
इस प्रयोग का वर्णन अपने शब्दों में लिखो। (8)

चुम्बक के कई गुणों की हमने खोज कर ली। तुमने पाठ के शुरू में यह भी पढ़ा था कि इसकी मदद से हम दिशाओं का पता लगा सकते हैं। भला चुम्बक दिशा कैसे बतला सकता है? चलो एक प्रयोग करके देखें।

### चुम्बक से दिशा पता लगाना : प्रयोग 5

एक पुष्टे के बीचों बीच एक आलपिन उल्टी करके गाड़ दो। आलपिन का नुकीला सिरा ऊपर की तरफ रहना चाहिए। किट से चुम्बकीय सुई निकालो। तुमने छड़ चुम्बक और नाल चुम्बक देखे हैं। चुम्बकीय सुई भी एक अलग आकार का चुम्बक ही है। इसके एक सिरे पर चॉक का निशान लगा दो और इसे आलपिन की नोक पर टिका दो। सुई को हल्के से घुमा दो और उसके रुकने का इंतजार करो।

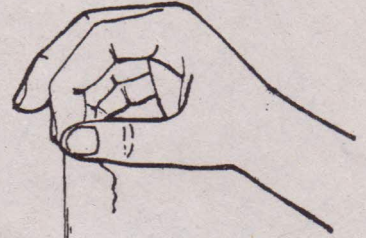
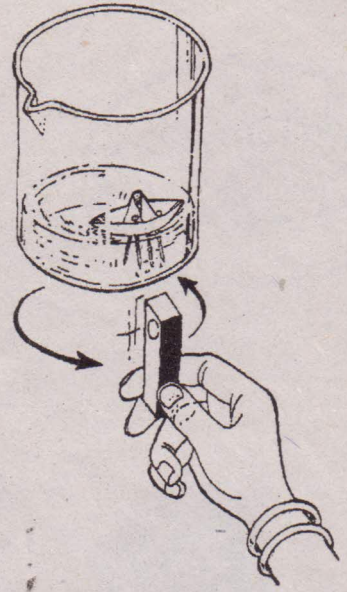
चॉक के निशान वाला सिरा किस दिशा की ओर रुकता है? क्या हर बार घुमाने पर सुई का चॉक के निशान वाला सिरा किसी विशेष दिशा में आकर रुकता है? (9)



सुई जिस दिशा में रुकती है, उसी के साथ-साथ पुष्टे या मेज पर चॉक से एक रेखा खींच दो (यानी सुई के समानांतर एक रेखा खींचो)। चुम्बकीय सुई को आलपिन पर से उठाकर अलग रख दो।

अब एक छड़ चुम्बक को धागे से ठीक बीच में बांधकर इस रेखा के ऊपर लटका दो। देखो कि चुम्बक किस दिशा में रुकता है। चुम्बक को थोड़ा-सा हिला दो और फिर से उसको स्थिर होने दो।

अब चुम्बक किस दिशा में रुका? (10)





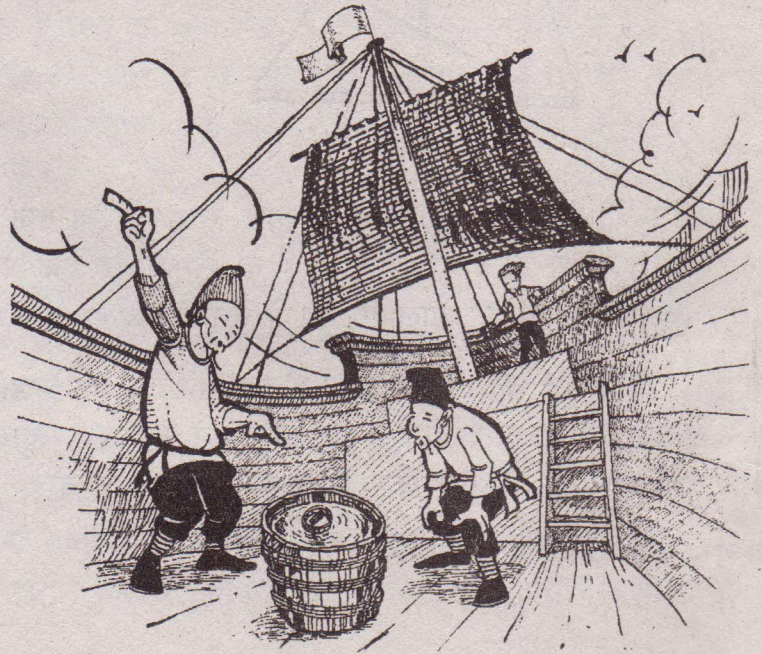
छड़ चुम्बक और चुम्बकीय सुई क्या एक ही दिशा में रुकते हैं? (11)

यह दिशा लगभग उत्तर-दक्षिण दिशा है। चुम्बक का वह सिरा या ध्रुव जो उत्तर की ओर रुकता है उत्तर ध्रुव कहलाता है। दक्षिण की ओर रुकने वाला सिरा दक्षिण ध्रुव कहलाता है। चुम्बकों पर किसी न किसी संकेत द्वारा यह जरूर बताया होता है कि उत्तर या दक्षिण ध्रुव कौन-सा है। देखो, ध्रुव बताने के लिए तुम्हारे चुम्बक पर क्या निशान लगा है? क्या चुम्बकीय सुई पर भी निशान लगाकर ध्रुव दर्शाए गए हैं।

दिशा पता करने के लिए चुम्बक का यही गुण सदियों से उपयोग में लाया जाता रहा है। अब से करीब 800 साल पहले, यानी 12 वीं सदी में, चीनवासियों ने देखा कि लटका हुआ लोडस्टोन (एक तरह का पत्थर) हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर हो जाता है। उस देश के नाविक इसी पत्थर का एक टुकड़ा अपनी नाव में लटकाए रखते थे और अगर समुद्र में तूफान या धुंध होती तो पत्थर की सहायता से दिशा पता लगा लेते थे।

### दिशासूचक

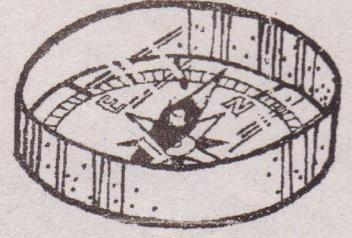
दिशा पता करने के लिए दिशासूचक उपयोग में लाया जाता है। यह वह यंत्र है जो हवाई जहाजों व समुद्री जहाजों में दिशा जानने के लिए खास तौर से इस्तेमाल किया जाता है। ऊंचे पहाड़ों पर चढ़ने वाले लोग भी इसे जरूर साथ रखते हैं ताकि अनजान इलाकों में





राह की तलाश में भटकते न फिरें।

इसमें एक चुम्बकीय सुई होती है जो आसानी से घूम सकती है। सुई का निशान लगा सिरा इस चुम्बक का उत्तरी ध्रुव होगा।



अगर तुमने स्काउट्स के शिविरों में भाग लिया है तो इसका उपयोग करना सीखा होगा।

### कभी अलगाव तो कभी खिंचाव : प्रयोग 6

दीनू काफी देर से दो चुम्बकों को एक खास तरह से एक-दूसरे के पास लाने की कोशिश कर रहा था। पर वे एक-दूसरे से ऐसे मुंह मोड़ लेते थे जैसे एक-दूसरे का चेहरा देखना तक न चाहते हों। जरा दो छड़ चुम्बक लो और पता लगाओ कि क्या तुम्हारे साथ भी ऐसा ही होता है।

दो चुम्बकों को पास-पास लाने के कई तरीके हो सकते हैं। तालिका 2 में ऐसे कुछ तरीके बताए गए हैं। यह तालिका अपनी कॉपी में बना लो।

दो छड़ चुम्बक लो। दोनों को एक-एक हाथ में पकड़ लो। अब तालिका में बताए गए ढंग से इन्हें पास लाने की कोशिश करो। आकर्षण या विकर्षण जो भी महसूस हो, तालिका में लिखो।

जब दोनों चुम्बकों के उत्तर-उत्तर या दक्षिण-दक्षिण ध्रुव आमने-सामने होते हैं तो हम कहते हैं कि उनके समान ध्रुव आमने-सामने हैं। जब एक का उत्तर और दूसरे का दक्षिण ध्रुव आमने-सामने होते हैं तो कहते हैं कि उनके असमान या विपरीत ध्रुव आमने-सामने हैं।



#### तालिका 2

बाएं हाथ का छड़ चुम्बक	दाएं हाथ का छड़ चुम्बक	आकर्षण या विकर्षण

क्या दो चुम्बकों के बीच हमेशा आकर्षण ही होता है? (12)



क्या कभी दो चुम्बक एक-दूसरे को दूर धकेलते भी हैं यानी उनमें विकर्षण भी होता है? (13)

### खाली स्थान भरो

चुम्बकों के बीच आकर्षण तब होता है जब उनके ----- ध्रुव आमने-सामने होते हैं। (14)

चुम्बकों के बीच विकर्षण तब होता है जब उनके ----- ध्रुव आमने-सामने लाए जाते हैं। (15)

क्या तुमने कभी चुम्बक को लोहे के साथ विकर्षण करते देखा है? लोहे की चीजों के साथ तो चुम्बक आकर्षण ही करता है। कभी 'हां' और कभी 'ना' का यह खट्टा-मीठा रिश्ता दो चुम्बकों के बीच ही होता है।

### एक सवाल

नीचे लिखी चीजों में से कौन-सी ऐसी है जो एक छड़ चुम्बक के दोनों ध्रुवों की ओर आकर्षित होगी?

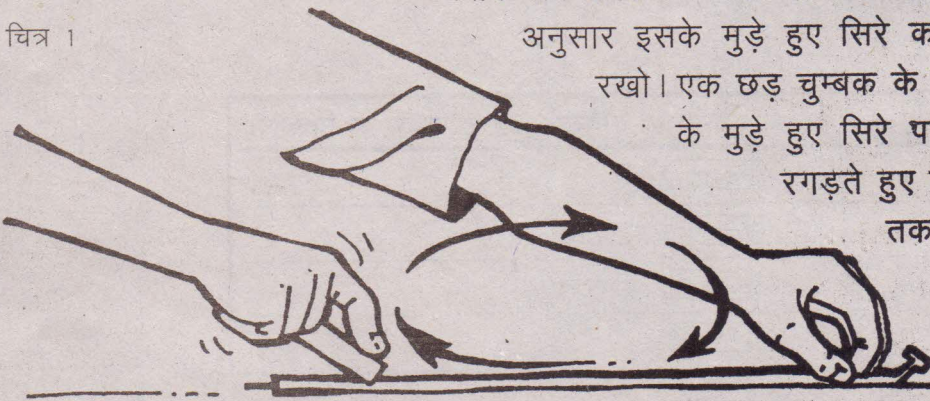
- (क) किसी दूसरे छड़ चुम्बक का उत्तर ध्रुव
- (ख) किसी दूसरे छड़ चुम्बक का दक्षिण ध्रुव
- (ग) एक लोहे का टुकड़ा
- (घ) स्टेनलेस स्टील का चम्मच (16)

### अपना चुम्बक बनाओ : प्रयोग 7

अगर तुम्हारे पास एक लोहे का टुकड़ा है जो चुम्बक नहीं है, तो तुम एक सरल तरकीब से उसे खुद चुम्बक बना सकते हो।

किट में दिया हुआ सायकिल स्पोक (ताड़ी का टुकड़ा) लो। इस स्पोक को टेबल या फर्श पर रख दो। चित्र 1 में दिखाए अनुसार इसके मुड़े हुए सिरे को अंगूठे से दबाकर रखो। एक छड़ चुम्बक के उत्तर ध्रुव को स्पोक के मुड़े हुए सिरे पर रखो। चुम्बक को रगड़ते हुए स्पोक के दूसरे सिरे तक ले जाओ। वहां से चुम्बक को उठाकर फिर मुड़े हुए सिरे पर

चित्र 1





लाओ। ऐसा दस-बीस बार करो।

अब स्पोक को लोहे के बुरादे के पास ले जाकर देखो कि वह बुरादे को आकर्षित करता है या नहीं? अगर बुरादे पर जरा भी असर नहीं पड़ता, तो तुम्हें स्पोक को चुम्बक बनाने के लिए और कोशिश करनी पड़ेगी।

अगर तुम्हारी किट की चुम्बकीय सुई रखे-रखे खराब हों गई है तो अब उसको फिर से अच्छा चुंबक बनाने में तुम्हें दिक्कत नहीं होना चाहिए!

### चुम्बक बनाने का एक और ढंग : प्रयोग 8

दो छड़ चुम्बक लो। एक का दक्षिण ध्रुव व दूसरे का उत्तर ध्रुव स्पोक के बीच में रखो। अब इन चुम्बकों को स्पोक पर रगड़ते हुए विपरीत सिरों की ओर ले जाओ ( चित्र 2 में दिखाए तरीके के अनुसार ही सावधानी से रगड़ना)। ऐसा कई बार करो ताकि स्पोक चुम्बक बन जाए। अब लोहे के बुरादे को अपने चुम्बकीय स्पोक के पास लाकर देखो कि खिंचाव हो रहा है या नहीं।



चित्र 2

### चुम्बक की रंगोली : प्रयोग 9

हां भई, चुम्बक भी एक खास तरह की आकृति बना सकता है। देखोगे कैसी? एक छड़ चुम्बक को जमीन पर लिटा दो। उस पर एक पुष्ट रखो। पुष्टे पर चुम्बक के आसपास लोहे का बारीक बुरादा धीरे-धीरे बुरका दो। अब पुष्टे को हल्के-हल्के उंगली से ठोंको।

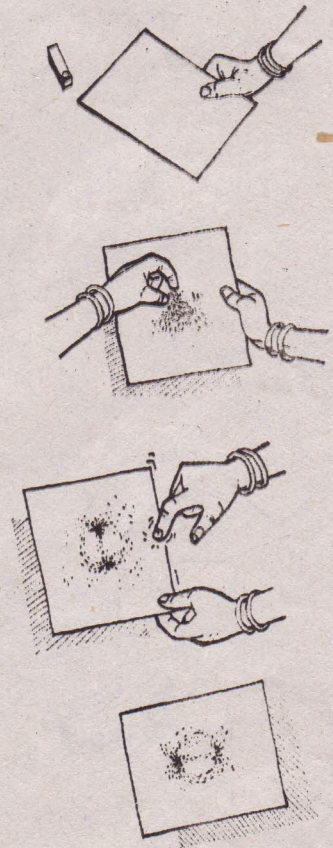
क्या हुआ? क्या लोहे का बुरादा एक खास आकृति में फैल गया? (17)

जब कमल, सीमा, गोपाल और चंदा की टोली ने यह प्रयोग किया था, तो उन्होंने बुरादे को चित्र में दिखाई आकृति में फैला पाया था।

क्या तुम्हारे प्रयोग में भी बुरादे में ऐसी आकृति दिख रही है?

तुम्हें जो दिख रहा हो उसका एक चित्र तो बनाओ। (18)

चलो जरा और मजा लें। पुष्टे को चुम्बक पर से हटा दो और बुरादे को ठीक से वापस फैला दो। अब दो टोलियों में बंट जाओ। एक टोली अलग हट जाए। दूसरी टोली के बच्चे पुष्टे के नीचे किसी भी तरह से चुम्बक को रखें। पुष्टे को ठोंकने पर जब बुरादा अपना नया रूप ले ले तो पहली टोली को बुलाया जाए। इस टोली को सिर्फ





ऊपर से बुरादा देखकर पहचानना है कि पुष्टे के नीचे चुम्बक किस तरह रखा है और उसके ध्रुव कहां-कहां हैं।

चुम्बक के इन तमाम गुणों के कारण ही उसका इतना महत्व है। चुम्बक लगाकर बने स्टिकर तुमने देखे ही होंगे - इन्हें लोग अलमारी वगैरह पर लगा लेते हैं। स्टील के बर्तनों की दुकानों पर दुकानदार चुम्बक रखते हैं, चुम्बक स्टेनलेस स्टील के साथ कोई खिंचाव नहीं करता। इसलिए दुकानदार ग्राहक को यह साबित करने के लिए कि बर्तन लोहा नहीं शुद्ध स्टेनलेस स्टील है चुम्बक लगाकर बताते हैं।

आगे की कक्षाओं में तुम लोहे से चुम्बक बनाने का एक और तरीका सीखोगे - कि विद्युत धारा के उपयोग से कैसे चुम्बक बनाया जा सकता है। यह भी सीखोगे कि मोटर बनाने में चुम्बक कैसे काम आता है।

इस अध्याय में तुमने चुम्बक के कितने गुण जाने? वे कौन-कौन से हैं? सूची बनाओ। (19)

### अभ्यास के प्रश्न

1. चुम्बक के ध्रुव कहां हैं यह पता कैसे चल सकता है?

2. सही वाक्यों पर ( ✓ ) का निशान लगाओ :

( क ) छड़ चुम्बक के बीच में चुम्बकीय चीजें ज्यादा चिपकती हैं।

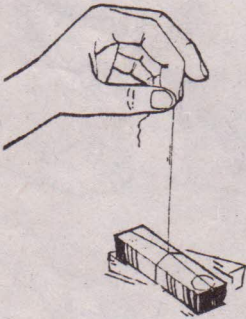
( ख ) छड़ चुम्बक के दोनों सिरों पर चुम्बकीय चीजें ज्यादा चिपकती हैं।

( ग ) पूरे छड़ चुम्बक पर चुम्बकीय चीजें बराबर रूप से चिपकती हैं।

3. अपने शब्दों में बताओ कि एक चुम्बकीय सुई से पूर्व दिशा का पता कैसे लगाओगे?

4. गोपाल ने मेले में एक मजेदार जादू देखा। राम, सीता और रावण के तीन पुतले बने हुए थे। मेज पर रखी हुई सीता की तरफ जब रावण लाया जाता था तो वह मुंह फेर लेती थी। फिर जब राम का पुतला उसकी ओर लाया जाता था तो वह राम की ओर मुंह घुमा लेती थी। इस जादू के पीछे क्या विज्ञान हो सकता है, समझाकर लिखो।

5. एक चुम्बक धागे से लटक रहा है। उसके पास एक चुम्बकीय सुई रखी है। चुम्बकीय सुई पर उत्तर व दक्षिण ध्रुव दर्शाओ।

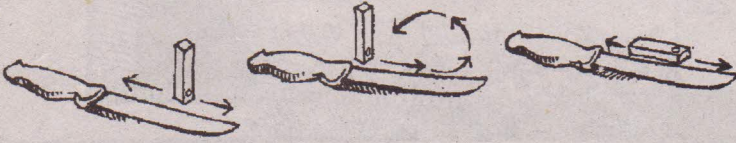




## 6. खाली स्थान भरो :

अगर हमारे पास चुम्बक हो तो हम उससे दिशा पता लगा सकते हैं क्योंकि अगर हम एक चुम्बक को लटका दें तो स्थिर होने पर उसका एक सिरा हमेशा — दिशा में व दूसरा सिरा — दिशा में रुकता है। इस बात की जानकारी से हमें पूर्व-पश्चिम दिशाएं भी पता लग सकती हैं क्योंकि उत्तर की ओर मुंह करने पर हमारे दाएं हाथ पर दिशा और — हाथ पर — दिशा होती है।

7. कला लोहे के एक चाकू को चुम्बक बनाना चाहती है। उसे चाकू को चुम्बक से कैसे रगड़ना चाहिए? यहां दिए चित्रों में से सही चित्रों को पहचानो।



8. नीचे लोहे के बुरादे से बनी कुछ आकृतियों के चित्र दिए गए हैं। इनको देखकर सही आकृति पहचानो। यह भी बताओ कि उसमें चुम्बक कहां व कैसे रखा है।



9. तुम्हें एक-सी दिखने वाली लोहे की दो छड़ें दी गई हैं। इनमें से केवल एक चुम्बक है। बिना किसी दूसरे उपकरण की मदद के तुम किस प्रकार पता करोगे कि कौन-सी छड़ चुम्बक है?

## नए शब्द

चुम्बकीय	अचुम्बकीय	दिशासूचक
ध्रुव	आकर्षण	विकर्षण