



सांगा पाहू !

१. पिन होल्डर उलटा धरला तरी त्यामध्ये ठेवलेल्या टाचण्या खाली पडत नाहीत. असे का होते ?

२. फ्रीजचे दार लावत असताना एका ठराविक अंतरावरून ते आपोआप बंद होते आणि पुन्हा ओढल्याशिवाय उघडत नाही. असे का होते ?

या उपकरणांमध्ये चुंबक वापरतात. पिन होल्डरच्या झाकणामध्ये आणि फ्रिजच्या दारामध्ये चुंबक बसवलेला असतो. चुंबकाला लोखंडी वस्तू चिकटतात.



१५.१ : पिन होल्डर व फ्रीज

चुंबक म्हणजे काय ?

ज्या पदार्थाकडे लोखंड, निकेल, कोबाल्ट इत्यादींपासून बनवलेल्या वस्तू आकर्षल्या जातात, अशा पदार्थाला 'चुंबक' म्हणतात. पदार्थाच्या या गुणधर्माला 'चुंबकत्व' असे म्हणतात.

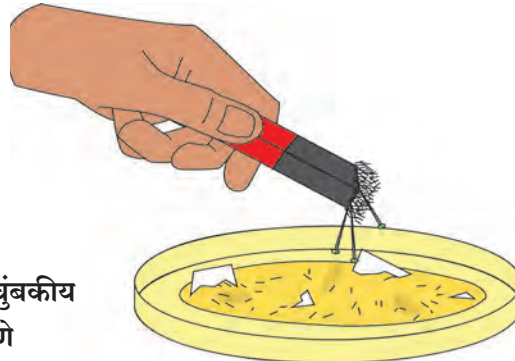


करून पाहूया.

१. तुमच्या वापरातील वेगवेगळ्या वस्तूजवळ प्रयोगशाळेतील एक चुंबक न्या. त्यांपैकी कोणत्या वस्तूंना चुंबक चिकटते ? ती वस्तू कोणत्या पदार्थाची बनली आहे ? ते बघा. तुम्ही वापरत असलेल्या पदार्थांचे 'चुंबकाला चिकटणारे' व 'चुंबकाला न चिकटणारे' पदार्थ असे गट करा.

२. वाळू, कागदाचे कपटे, लाकडाचा भुसा, लोखंडाचा कीस, टाचण्या यांचे मिश्रण एका बशीमध्ये घ्या व चुंबक त्या मिश्रणावरून फिरवा.

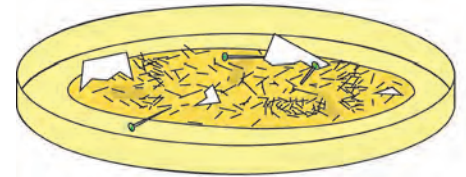
काय दिसले ?



१५.३ : वापरातील चुंबकीय पदार्थ ओळखणे



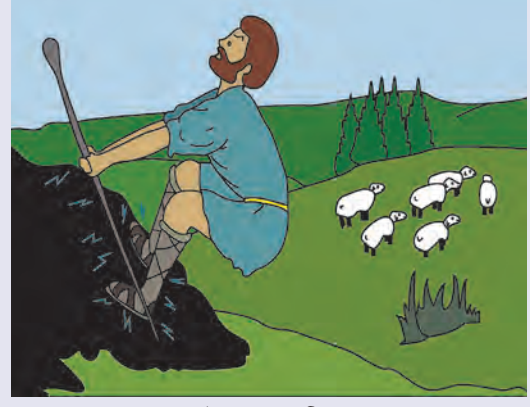
१५.२ : चुंबक



चुंबकाला चिकटणाऱ्या पदार्थांना 'चुंबकीय पदार्थ' म्हणतात, तर जे पदार्थ चुंबकाला चिकटत नाहीत त्यांना 'अचुंबकीय पदार्थ' म्हणतात. लोह, कोबाल्ट, निकेल हे धातू चुंबकीय पदार्थ आहेत.

असे होऊन गेले

चुंबकाच्या शोधाबद्दल एक दंतकथा आहे. असे म्हणतात, की ग्रीस देशात राहणारा 'मॅग्नेस' नावाचा एक मेंढपाळ होता. एके दिवशी त्याच्या मेंढ्या चरत असताना तो एका मोठ्या खडकावर बसला. परत जाण्याच्या वेळी तो दगडावरून उठला, तर काय आश्चर्य! त्याची काठी आणि त्याचे बूट खडकाला चिकटून बसले होते. दगडापासून बाजूला होण्यास त्याला खूप जोर द्यावा लागला.



१५.४ : चुंबकाचा इतिहास

काठीच्या टोकावरील लोखंडी पट्टी आणि त्याच्या बुटातील लोखंडी खिळ्यांमुळे असे होत असल्याचे त्याच्या लक्षात आले, पण इतर खडक मात्र त्याच्या बुटाला व काठीला चिकटले नाहीत. नंतर त्याने तो खडक सर्वांना दाखवला.

हा शोध लावणाऱ्या मेंढपाळाच्या नावावरून खडकाचे 'मॅग्नेटाइट' असे नाव पडले. मॅग्नेटाइट हा नैसर्गिक चुंबक आहे. हा शोध ग्रीसच्या मॅग्नेशिया या भागात लागल्यामुळेही 'मॅग्नेटाइट' हे नाव पडले असावे.



जाणून घ्या.

होकायंत्राचा वापर कसा करतात?

मॅग्नेटाइट खडकाचा तुकडा टांगल्यास तो नेहमी उत्तर-दक्षिण दिशेने स्थिरावतो, हेही जुन्या काळातच युरोप आणि चीनमधील लोकांच्या लक्षात आले होते. अनोळखी प्रदेशातून प्रवास करताना दिशा शोधण्यासाठी या खडकांचा वापर होऊ लागला. या खडकाला 'लोडस्टोन' असेही म्हणतात. यातूनच पुढे होकायंत्राची निर्मिती झाली.

चुंबक हा विविध आकारांचा असतो. तो उपयोगानुसार बनवला जातो. आजकाल अनेक यंत्रे, उपकरणे यांमध्ये चुंबकाचा वापर केला जातो. त्यास 'मानवनिर्मित चुंबक' म्हणतात. खालील चित्रांमध्ये दिसणारे चुंबक कोणत्या वस्तूंमध्ये वापरले जात असतील याची माहिती घ्या.



दैनंदिन व्यवहारामध्ये आपण पट्टी चुंबक, चकती चुंबक, नालाकृती चुंबक, वर्तुळाकार चुंबक, दंडगोलाकार तसेच लहान आकारांचे बटणांप्रमाणे दिसणारे चुंबक वापरतो.

१५.५ : विविध मानवनिर्मित चुंबक

चुंबकत्व

चुंबक एखादी वस्तू आकर्षून घेते म्हणजे चुंबकीय बलामुळे त्या वस्तूचे विस्थापन होते. कारखाने, बंदर, कचरा डेपो अशा ठिकाणी मोठ्या वस्तूंची हलवाहलव करावी लागते. त्यासाठी क्रेनमध्ये चुंबक वापरतात. चुंबकीय बलामुळे कार्य होते. यावरून, चुंबकत्व ही एक प्रकारची ऊर्जा आहे हे आपल्या लक्षात येते.

चुंबकाची वैशिष्ट्ये



करून पाहूया.

१. वर्गामध्ये / प्रयोगशाळेत एक दिशा निश्चित करा. एक पट्टी चुंबक मधोमध दोरा बांधून एका स्टँडला अडकवा. चुंबक कोणत्या दिशेत स्थिर झाला ते नोंदवा व पुन्हा चुंबक गोल फिरवा. आता तो स्थिर झाला की पुन्हा दिशा नोंदवा. असे अनेक वेळा करा.

काय लक्षात आले?

चुंबकाचे जे टोक उत्तर दिशेला स्थिर राहते. त्याला 'उत्तर ध्रुव' असे म्हणतात तर दक्षिण दिशेच्या टोकाला 'दक्षिण ध्रुव' म्हणतात. उत्तर ध्रुव 'N' ने दर्शवतात तर दक्षिण ध्रुव 'S' ने दर्शवतात.

चुंबक प्रत्येकवेळी उत्तर-दक्षिण दिशेत स्थिर होतो.

२. एका कागदावर लोखंडाचा कीस घ्या व त्यावरून पट्टी चुंबक फिरवा. पट्टी चुंबक मधोमध पकडून उचला.

काय लक्षात आले?

चुंबकाच्या कोणत्या भागावर लोखंडाचा कीस जास्त प्रमाणात चिकटला? कोणत्या भागावर कमी प्रमाणात चिकटला?

यावरून काय सांगता येईल?

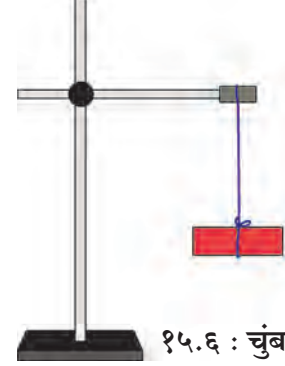
चुंबकीय बल चुंबकाच्या दोन्ही टोकांकडे म्हणजेच ध्रुवांकडे एकवटलेले असते.

३. कात्रीने अथवा सुरीने कापता येण्यासारखा एक पट्टी चुंबक घ्या. कागदावर लोहकीस घेऊन त्यावर चुंबक ठेवा. दोन्ही टोकांना लोहकीस जास्त प्रमाणात चिकटलेला दिसेल.

आता चुंबकाचे चित्रात दाखवल्याप्रमाणे दोन तुकडे करा व ते लोहकीसावर ठेवा. प्रत्येक तुकडा उचलून पहा.

काय दिसते?

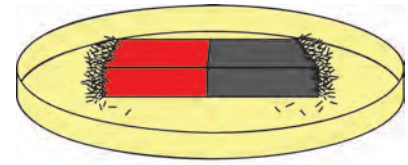
एका चुंबकाचे दोन भाग केल्यास दोन स्वतंत्र चुंबक तयार होतात म्हणजेच चुंबकाचे दोन ध्रुव एकमेकांपासून वेगळे करता येत नाहीत.



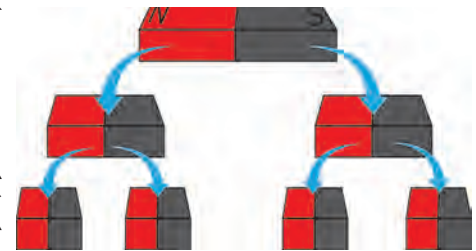
१५.६ : चुंबकाची दिशा



१५.७ : चुंबकाची चुंबकीय शक्ती



१५.८ : चुंबकाच्या ध्रुवांचे वैशिष्ट्य



१५.९ : चुंबकापासून चुंबकनिर्मिती

४. आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे शक्तिशाली पट्टी चुंबक स्टँडला अडकवा. चुंबकाच्या खाली थोड्या अंतरावर एक लोखंडी पट्टी अडकवा. लोखंडी पट्टीजवळ लोहकीस न्या. काय दिसते?

काही वेळानंतर चुंबक काढून घ्या. काय दिसते?

चुंबक जवळ असला, की लोखंडी पट्टीला लोहकीस चिकटतो व चुंबक काढून घेताच पट्टीला चिकटलेला लोहकीस खाली पडतो, म्हणजेच पट्टीतील चुंबकत्व नाहीसे होते.

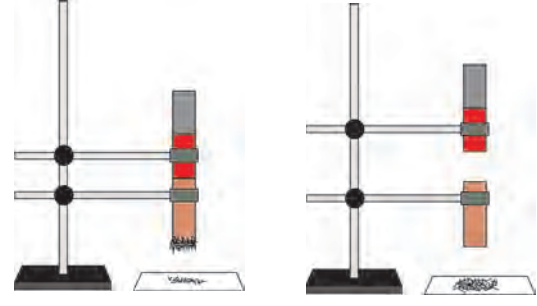
चुंबकाच्या सान्निध्यात चुंबकीय पदार्थ नेल्यास त्यालाही चुंबकत्व प्राप्त होते. या चुंबकत्वाला प्रवर्तित चुंबकत्व म्हणतात.

५. आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे पट्टी चुंबक स्टँडला अडकवा. त्याला स्थिर होऊ द्या. दुसरा पट्टी चुंबक घ्या व तो टांगलेल्या पट्टी चुंबकाजवळ न्या. काय होते याचे निरीक्षण करा. चुंबकाच्या टोकांची अदलाबदल करून ही कृती पुन्हा पुन्हा करून पहा. काय दिसते?

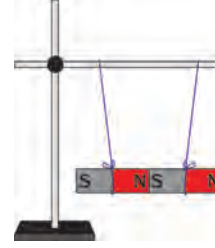
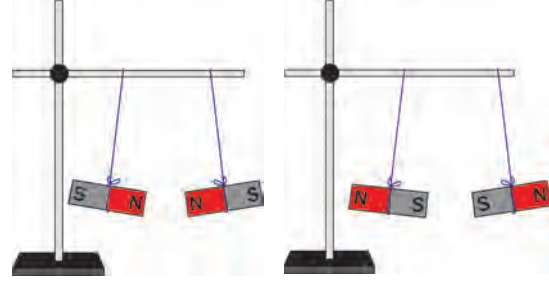
चुंबकांच्या सजातीय ध्रुवांमध्ये प्रतिकर्षण, तर विजातीय ध्रुवांमध्ये आकर्षण असते.

६. एक सुई/खिळा घ्या. तो टेबलावर स्थिर ठेवा. चित्रात दाखवल्याप्रमाणे त्यावरून चुंबक एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत घासत रहा. असे ७-८ वेळा करा. आता त्या सुई/खिळ्याजवळ टाचण्या न्या. काय दिसते?

अशा प्रकारे चुंबकीय वस्तूंना चुंबकत्व प्राप्त होते. या प्रकारच्या चुंबकत्वाला 'तात्पुरते चुंबकत्व' म्हणतात. जे काही काळापुरते टिकून राहते.



१५.१० : प्रवर्तित चुंबकत्व



१५.११ : चुंबकांतील आकर्षण-प्रतिकर्षण



१५.१२ : कृत्रिम चुंबक

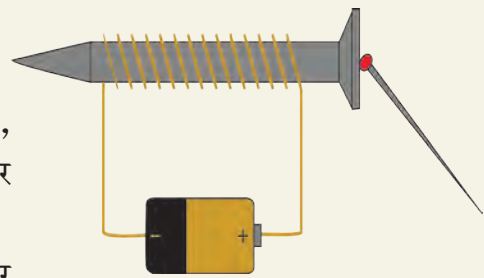


थोडी गंमत!

विद्युतचुंबक बनवा.

साहित्य - अंदाजे १० सेमी लांबीचा लोखंडी खिळा, एक मीटर लांब तांब्याची तार, एक बॅटरी, टाचण्या किंवा इतर चुंबकीय वस्तू.

आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे खिळ्याभोवती तांब्याची तार गुंडाळा. तारेची दोन्ही टोके बॅटरीला जोडा. आता लोखंडी खिळ्याच्या टोकाजवळ टाचण्या न्या. काय होते?



१५.१३ : विद्युत चुंबक

ही कृती केल्यानंतर आपल्या असे लक्षात येते, की टाचण्या खिळ्याला चिकटतात. आता विद्युतप्रवाह बंद करून काय होते ते पहा. खिळ्याला चिकटलेल्या टाचण्या पडतात. असे का होते? विद्युतप्रवाहामुळे खिळ्यामध्ये चुंबकत्व निर्माण होते. तो बंद केला, की चुंबकत्व नाहीसे होते. अशा चुंबकास विद्युतचुंबक म्हणतात. विद्युतचुंबकत्व हे तात्पुरते असते.



दैनंदिन जीवनामध्ये विद्युतचुंबकत्वाचा वापर अनेक ठिकाणी केला जातो.

याउलट पिन होल्डर किंवा कपाटाच्या दाराला लावलेले चुंबक हे कायमचे चुंबक असते. कायम चुंबके निकेल, कोबाल्ट व लोह यांच्या मिश्रणांपासून बनवतात. उदाहरणार्थ, आल्निको हा पदार्थ अॅल्युमिनिअम, निकेल, कोबाल्ट यांचे मिश्रण आहे.

दारावरची घंटा, क्रेन अशा उपकरणांमध्ये विद्युतचुंबकत्वाचा वापर होतो.

१५.१४ : विद्युत चुंबकाचा उपयोग

विज्ञानाची किमया!



१५.१५ : मॅगलेव्ह ट्रेन

मॅगलेव्ह ट्रेनमध्ये विद्युतचुंबकत्व आणि चुंबकाचे प्रतिकर्षण या गुणधर्मांचा उपयोग केला जातो. चुंबकांच्या प्रतिकर्षणामुळे ट्रेन आणि रूळ यांमधील घर्षण बल कार्य करत नाही, त्यामुळे ट्रेन सर्वाधिक वेगाने रूळांवरून पुढे सरकत जाते. तिच्या दोन्ही बाजूंस बसवलेले चुंबक तिला पुढे जाण्यास मदत करतात.

मॅगलेव्ह ट्रेन कशी चालते हे पाहण्यासाठी www.youtube.com वर **Maglev train** असे लिहून क्लिक करा.

असे होऊन गेले

मायकेल फॅरेडे या ब्रिटिश शास्त्रज्ञाने चुंबकाच्या साहाय्याने वीजनिर्मितीचे तंत्र विकसित केले.

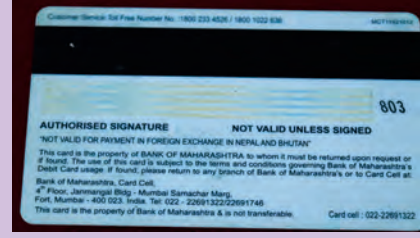
गरीब कुटुंबात जन्मल्यामुळे एका पुस्तक विक्रेत्याकडे मायकेल फॅरेडे यांना काम करावे लागले. तेथे विज्ञान विषयाची अनेक पुस्तके वाचल्यामुळे त्यांची विज्ञानातील रुची वाढत गेली. पुढे लंडनच्या रॉयल इन्स्टिट्यूटमध्ये त्यांनी हे संशोधन केले. फॅरेडेच्या संशोधनामुळे आपल्याला दैनंदिन जीवनातील असंख्य उपकरणांमध्ये विजेचा व विद्युतचुंबकाचा वापर करणे शक्य झाले.



माहीत आहे का तुम्हांला?

ATM कार्ड, क्रेडिट कार्ड इत्यादींमध्ये एक चुंबकीय पदार्थाची पट्टिका असते. त्यामध्ये तुमची आवश्यक माहिती साठवलेली असते.

कॉम्प्युटरची हार्ड डिस्क, ऑडिओ टेप, व्हिडिओ टेप यांमध्येही चुंबकीय पदार्थांचा वापर माहिती (Data) साठवण्यासाठी केला जातो.



चुंबकत्व कसे नष्ट होते?

चुंबक तापवले, फेकून दिले, आपटले, तोडले की त्यातील चुंबकत्व नष्ट होते. त्यामुळे ते व्यवस्थित ठेवणे महत्त्वाचे असते. चुंबकपट्टी ठेवलेल्या पेटीमध्ये मृदू लोखंडाची पट्टी ठेवलेली असते. आदळ-आपट, तापमान, गैरवापर यांसारख्या कारणांमुळेही चुंबकाचे चुंबकत्व नाहीसे होण्याचा संभव असतो. मृदू लोखंडाची/शुद्ध लोखंडाची पट्टी चुंबकाचे रक्षण करते म्हणून अशा पट्टीस 'चुंबकरक्षक' म्हणतात.



१५.१६ : चुंबक रक्षणाचे मार्ग



हे नेहमी लक्षात ठेवा.

विज्ञानाने दिलेले विविध शोध, त्यांतून निर्माण झालेले ज्ञान, विविध उपकरणे हे सर्व मानवाच्या प्रगतीसाठी उपयुक्त आहेत, त्यांचा वापर हा चांगल्या कार्यासाठीच करावा.

विद्युत तसेच इतर महत्त्वाच्या घटकासंबंधी कोणतीही कृती करताना आपण खबरदारी घेणे आवश्यक आहे. यावेळी मोठ्या व्यक्तींचे मार्गदर्शन आपण जरूर घेतले पाहिजे.



आपण काय शिकलो?

- लोह, निकेल, कोबाल्ट हे चुंबकीय धातू आहेत.
- दक्षिणोत्तर स्थिर राहणे, ध्रुवांजवळ सर्वाधिक चुंबकत्व असणे ही चुंबकाची वैशिष्ट्ये आहेत.
- चुंबकाचे ध्रुव वेगळे करता येत नाहीत.
- विद्युतचुंबकत्व ही दैनंदिन जीवनामध्ये वापरली जाणारी ऊर्जा आहे.

चौफेर.....

आपले जीवन ज्यावर अवलंबून आहे असे अनेक शोध शास्त्रज्ञांनी लावले. मलाही शास्त्रज्ञ होता येईल का? त्यासाठी मी काय करू?

शास्त्रज्ञांच्या शोधांच्या कथा/गोष्टी वाचा. त्यानुसार काही कृती करून पहा. कृती करताना वेगळे मार्ग निवडा. पहा, काय अनुभव येतो?



१. कसे कराल ?

- अ. पदार्थ चुंबकीय आहेत की अचुंबकीय हे ठरवायचे आहे.
आ. चुंबकाला ठराविक चुंबकीय क्षेत्र असते, हे समजावून द्यायचे आहे.
इ. चुंबकाचा उत्तर ध्रुव शोधायचा आहे.

२. कोणता चुंबक वापराल ?

- अ. कचऱ्यामधून लोखंडी पदार्थ वेगळा करायचा आहे.
आ. तुम्ही जंगलात वाट चुकला आहात.
इ. खिडकीची झडप वाऱ्यामुळे सतत उघड-बंद होते.

३. रिकाम्या जागी योग्य शब्द निवडून विधाने पूर्ण करा.

- अ. पट्टी चुंबक मधोमध दोरा बांधून स्टँडच्या हुकला टांगल्यास त्याचा उत्तर ध्रुव पृथ्वीच्या ध्रुवाच्या दिशेला स्थिरावतो. (दक्षिण, उत्तर, पूर्व, पश्चिम)
आ. एका पट्टी चुंबकाचे त्याच्या अक्षाला लंब रेषेत दोन ठिकाणी कापून सारख्या लांबीचे तुकडे केल्यास पट्टी चुंबक तयार होतात, तर एकूण ध्रुव तयार होतात. (६, ३, २)
इ. चुंबकांच्या ध्रुवांमध्ये प्रतिकर्षण असते, तर त्याच्या ध्रुवांमध्ये आकर्षण असते. (विजातीय, सजातीय)

- ई. चुंबकाच्या सान्निध्यात चुंबकीय पदार्थ नेल्यास त्यालाप्राप्त होते. (कायम चुंबकत्व, प्रवर्तित चुंबकत्व)
उ. एक चुंबक एका धातूच्या तुकड्याला आकर्षून घेतो, तर तो तुकडाअसला पाहिजे. (लोखंडाव्यतिरिक्त इतर कोणताही धातू, चुंबक किंवा लोखंडी तुकडा, अचुंबकीय पदार्थ)
ऊ. चुंबक दिशेत स्थिर राहतो. (पूर्व-पश्चिम, दक्षिण-उत्तर)

४. प्रश्नांची उत्तरे तुमच्या शब्दांत लिहा.

- अ. विद्युतचुंबक कसा तयार करतात ?
आ. चुंबकाचे गुणधर्म लिहा.
इ. चुंबकाचे व्यावहारिक उपयोग कोणते ?

उपक्रम :

- दैनंदिन व्यवहारात वापरले जाणारे विविध प्रकारचे चुंबक कसे तयार केले जातात, याविषयी माहिती मिळवा.
- पृथ्वीचे चुंबकत्व याविषयी माहिती मिळवा.

