अध्यायः ४ अयस्कान्तानाम् अन्वेषणम्

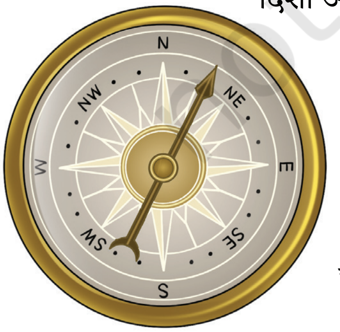
रेशमा केरलस्य तटीयनगरे निवसति, लघुकथालेखने तस्याः अतीव रुचिः अस्ति। तस्याः पितामह्यै तस्याः कथाः बहु रोचन्ते। अतः रेशमा स्वस्य षष्टितमे जन्मदिने स्वपितामहीं

0677CH04

श्रावयितुम् एकां कथां लिखति स्म ।

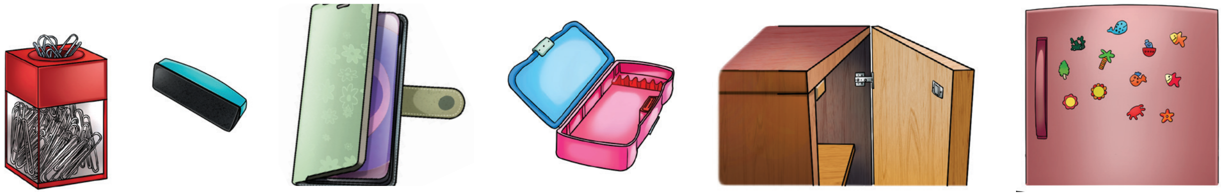
पूर्वकाले व्यापाराय केरलदेशात् मसालान् वहन्त्याः जहाजस्य आधारेण एषा कथा आसीत्। रेशमा जानाति स्म यत् तेषु दिनेषु नाविकाः रात्रौ दिशां अन्वेष्टुं ताराणां उपयोगं कुर्वन्ति स्म। परन्तु तस्याः कथायां एतादृशी स्थितिः उत्पन्ना यत्र नाविकाः मेघयुक्तेन आकाशेन सह तूफानेन गृहीताः, ताराश्च न दृश्यन्ते स्म। रेशमा स्वकथां अग्रे नेतुं न शक्नोति स्म यतः सा नाविकानां कृते दिशां प्राप्तुं मार्गं चिन्तयितुं न शक्नोति स्म।

सा अन्तर्जालद्वारा, स्वविद्यालयस्य पुस्तकालये च सूचनां अन्वेषितवती । सा ज्ञातवती यत् यात्रिकाः दिशां अन्वेष्टुं चुम्बकीयकम्पास इति प्रसिद्धं यन्त्रं प्रयुञ्जते ।



रेशमा पेन्सिलपेटिकाः, पर्सः च दृष्टवती येषु चुम्बकाः आसन् येन तानि निमीलितानि भवन्ति स्म । तस्याः विद्यालये एकस्मिन् लेखनफलके अपि चुम्बकयुक्तः धूलिकारः आसीत् । परन्तु सा तान् कदापि सम्यक् न अवलोकितवती आसीत् । सा इदानीं चुम्बकानाम्, चुम्बकीयकम्पासस्य च विषये अधिकं ज्ञातुं जिज्ञासुः अभवत् ।

© NCERT not to be republished



चित्रम् ४.१: कानिचन सामान्यवस्तूनि यानि अयस्कान्ते संलग्नानि सन्ति

पुरातनकाले नाविकैः प्रयुक्ताः चुम्बकाः प्राकृतिकरूपेण दृश्यमानानां चुम्बकानां आधारेण भवन्ति स्म, ये लोडस्टोन् इति नाम्ना प्रसिद्धाः आसन् ये प्राचीनकाले आविष्कृताः आसन् पश्चात् जनाः ज्ञातवन्तः यत् लोहखण्डेभ्यः अपि चुम्बकाः निर्मातुं शक्यन्ते । अधुना अद्यत्वे अस्माकं कृते भिन्नभिन्नसामग्रीभिः निर्मिताः चुम्बकाः सन्ति। भवन्तः स्वविद्यालयस्य प्रयोगशालायां ये चुम्बकाः प्राप्नुवन्ति तथा च पेन्सिलपेटिकासु, स्टिकर्-क्रीडासु च प्रयुक्ताः सर्वे कृत्रिमचुम्बकाः सन्ति (चित्रम् ४.१) । चुम्बकाः विविधाकाराः भवितुम् अर्हन्ति, येषु केचन चित्रे ४.२ दर्शिताः सन्ति।

शलाकाकारः अयस्कान्तः

अश्वपादुकाकारः अयस्कान्तः

गोलाकारः अयस्कान्तः

चित्रम् ४.२ : विविधाकारयुक्ताः अयस्कान्ताः

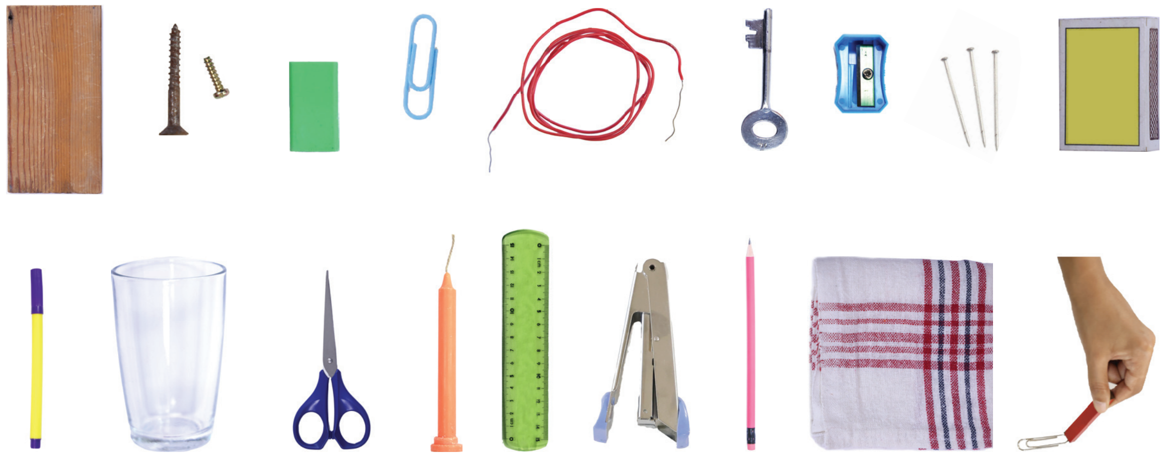
किम् अयस्कान्तः केवलं कतिपयपदार्थैः निर्मितानि वस्तूनि एव आकर्षयन्ति ?

४.१ अयस्कान्तीयाः अनयस्कान्तीयाः च पदार्थाः

क्रियाकलापः ४.१ : वयम् अन्विष्यामः

- विविधसामग्रीभिः निर्मितानि कानिचन वस्तूनि सङ्गृह्णन्तु।
- तेषु किदृशं वस्तु अयस्कान्ते संलग्नं भविष्यति इत्यस्य अनुमानं कुर्वन्तु। ४.१ इति सारणीमध्ये स्वस्य अनुमानस्य विषये लिखन्तु।
- अधुना अयस्कान्तदण्डम् उपयुज्य एतेषां परीक्षणं कुर्वन्तु। एकम् अयस्कान्तं स्वीकृत्य एतानि वस्तूनि अयस्कान्तेन स्पृशन्तु। तत्र कानि कानि वस्तूनि अयस्कान्ते संलग्नानि भवन्ति इति अवलोकयन्तु।

© NCERT not to be republished



चित्रम् ४.३ : अयस्कान्तेन आकृष्यमानानां वस्तूनाम् अन्वेषणम्

- ४.१ इति सारणीमध्ये स्वस्य पर्यवेक्षणानि लिखन्तु।

सारणी ४.१: अयस्कान्तेन आकृष्यमानानां वस्तूनाम् अन्वेषणम्

वस्तुनाम	तद् वस्तु केन पदार्थेन निर्मितम् अस्ति (प्लास्टिक्/काष्ठम्/काचः/ अयः/अन्यत् किमपि)	किम् अयस्कान्तेन आकृष्यते? (आम्/न)	
		अनुमानं	पर्यवेक्षणम् पूर्वानुमानम् दर्शनं
अङ्कनी	काष्ठम्		
घर्षकः	रावर्		

© NCERT not to be republished

किं भवतः/भवत्याः अनुमानं सर्वेषां वस्तूनां कृते यथार्थम् आसीत् ? तत्र कानि कानि वस्तूनि अयस्कान्ते संलग्नानि भवन्ति? भवतः/भवत्याः निष्कर्षः कः?

अनेन क्रियाकलापेन भवन्तः ज्ञातवन्तः यत् कानिचन वस्तूनि अयस्कान्तं प्रति आकर्षितानि भवन्ति, कानिचन न भवन्ति। तत्र यानि वस्तूनि अयस्कान्तं प्रति आकर्षितानि भवन्ति, तानि अयस्कान्तीयवस्तूनि चौम्बकीयवस्तूनि वा इति उच्यन्ते। उदाहरणार्थम् अयः चौम्बकीयपदार्थः अस्ति। निकेल्, कोवल्ट इत्यादिधातवः अपि चौम्बकीयपदार्थाः सन्ति। एतेषां धातूनां मिश्रणेन उत्पन्नाः अन्ये केचन धातवः अपि अयस्कान्तं प्रति आकर्षिताः भवन्ति। यानि वस्तूनि अयस्कान्तं प्रति आकर्षितानि न भवन्ति, तानि अनयस्कान्तीयवस्तूनि अचौम्बकीयवस्तूनि वा इति उच्यन्ते। ४.१ इति सारण्यां स्थितानि कानि कानि वस्तूनि अचौम्बकीयवस्तूनि सन्ति ?

किम् अयस्कान्तस्य सर्वे भागाः चौम्बकीयपदार्थान् समानरूपेण आकर्षयन्ति ?

४.२ अयस्कान्तस्य ध्रुवाः

क्रियाकलापः ४.२ : वयम् अन्विष्यामः

- कस्यचित् कर्गदपत्रस्य उपरि कानिचन अयश्चूर्णानि प्रसारयन्तु।
- इदानीम् एकं शलाकाकारम् अयस्कान्तं तस्य पत्रस्य उपरि स्थापयन्तु।

किम् अवलोक्यते ? किम् अयश्चूर्णानि अयस्कान्तस्य सर्वेषु भागेषु समानरूपेण संलग्नानि सन्ति उत अन्येषां भागानाम् अपेक्षया केषुचिद् भागेषु अधिकतया संलग्नानि भवन्ति ? वयं पश्यामः यत् शलाकाकारस्य अयस्कान्तस्य मेरुद्वये अयश्चूर्णानि अधिकतया संलग्नानि भवन्ति, यथा चित्रम् ४.४ इत्यत्र दर्शितम्। तत्र अत्यल्पाः लोह-चूर्णाः अयस्कान्तस्य अवशिष्टभागेषु संलग्नानि सन्ति।

चित्रम् ४.४: शलाकाकारचुम्बके संलग्नानि अयश्चूर्णानि

© NCERT not to be republished

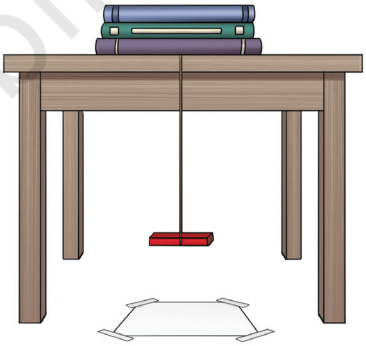
अयस्कान्तस्य एतद् अन्त्यद्वयं ध्रुवभागः इति उच्यते — उत्तरध्रुवः दक्षिणध्रुवश्चेति। कस्यापि आकारस्य अयस्कान्तस्य ध्रुवभागे एव अयश्चूर्णानि अधिकतया संलग्नानि भवन्ति। अयस्कान्तस्य कदापि एक एव ध्रुवः भवितुं नार्हति। यदि अयस्कान्तं लघुखण्डेषु भग्नं भविष्यति तर्हि तस्य क्षुद्रतमखण्डे अपि ध्रुवद्वयम् अवश्यमेव भविष्यति।
तत्र केवलम् उत्तरध्रुवः दक्षिणध्रुवः वा भवितुं नार्हति ?

किम् अयस्कान्तस्य कावलम् एकं ध्रुवं अर्हति ? ?

४.३ दिङ्निर्णयः

क्रियाकलापः ४.३ :परीक्षणं कुर्मः

- एकं शलाकाकारम् अयस्कान्तं स्वीकरोतु। अधुना अयस्कान्तस्य मध्यभागे एकं तन्तुं वद्ध्वा, कस्मिंश्चित् काष्ठाधारे लम्बमानं स्थापयतु, यथा चित्रम् ४.५ इत्यत्र दर्शितम्। यावत् अयस्कान्तस्य ध्रुवद्वयं सन्तुलितं न भवति तावत् तन्तोः स्थानं परिवर्तयतु।
- इदानीम् अयस्कान्तः मुक्ततया परिभ्रमितुं शक्नुयात् इति सुनिश्चितं करोतु तथा तस्य विश्रामस्थितेः प्रतीक्षां करोतु।
- यदा अयस्कान्तं विश्रामस्थितिं प्राप्नोति, तदा तस्य अन्त्यस्थितिविन्दुद्वयं भूमौ अङ्कित्वा दर्शयतु (अथवा भूमौ एकं कर्गदं स्थापयित्वा तत्र अङ्कताम्।)। अधुना तद् विन्दुद्वयं योजयित्वा एकां सरलरेखां अङ्कयतु। एषा सरलरेखा अयस्कान्तस्य विश्रामस्थानं दर्शयति।
- अधुना, यस्यां कस्यां वा दिशि अयस्कान्तं मन्दं नोदयित्वा तत् परिभ्रामयतु, तस्य विश्रामस्थितेः प्रतीक्षां करोतु। किम् स्वतन्त्रतया लम्बमानः अयस्कान्तः सर्वदा उत्तर-दक्षिणदिशि



चित्रम् ४.५ : स्वतन्त्रतया लम्बमानः शलाकाकारः अयस्कान्तः

एषा रेखा का दिशां सूचयति यस्याः पार्श्वे अयस्कान्तः विश्रामं प्राप्नोति? कथं वयं तत् ज्ञातुं शक्नुमः?

सूर्यः यस्मिन् दिशि उदेति, यस्मिन् दिशि च अस्तं गच्छति, तद् ध्यानेन पश्यामश्चेद् कः पूर्वः कश्च पश्चिम इति सम्यग् अभिज्ञातुं शक्नुमः। तथैव अयस्कान्तस्य स्थितिविन्दुं दृष्ट्वा अपि वयं दिशानिर्णयं कर्तुं शक्नुमः।

© NCERT not to be republished

एव विश्रामं लभते। तस्य यः अन्त्यभागः उत्तरदिशं दर्शयति, सः उत्तरान्वेषी अन्त्यः उत्तरध्रुवः वा इति उच्यते। पुनः यः अन्त्यभागः दक्षिणदिशं दर्शयति, सः दक्षिणान्वेषी अन्त्यः दक्षिणध्रुवः वा इति उच्यते। अयस्कान्तस्य एतादृशस्य वैशिष्ट्यस्य कारणं यद् अस्माकं पृथिवी अपि एकः विशालः अयस्कान्तः इव अस्ति।

इदानीं शलाकाचुम्बकस्य स्थाने एकं लघुलौहदण्डं स्वीकृत्य एतत् कार्यं पुनः कुर्वन्तु। किं पश्यति? किं लौहदण्डः अपि उत्तर-दक्षिणदिशि एव विश्रामं लभते? न हि। सः कस्यामपि दिशि विश्रामं प्राप्नोति। तस्माद् ज्ञायते यत् केवलम् अयस्कान्तः एव उत्तर-दक्षिणदिशि विश्रामं लभते, नहि अन्ये। एवं कोऽपि धातुः अयस्कान्तः अस्ति, न वा इति अनया रीत्या वयं परीक्षयितुं शक्नुमः।

अनन्तरकाले अयस्कान्तस्य एतस्य गुणस्य आधारेण एकं लघुयन्त्रं विकसितम्। तद् दिक्-सूचकम् (कम्पास) इति उच्यते। प्रायः दिक्सूचकलघुयन्त्रे काचस्य आवरणेन युक्ता एका लघुमञ्जूषा भवति। तत्र मध्ये मुक्ततया परिभ्रमितुम् अर्हा एका अयस्कान्तसूची अक्षे संस्थापिता भवति, यथा चित्रम् ४.६ इत्यत्र दर्शितम्। दिक्सूचकयन्त्रस्य चुम्बकसूची सर्वदा उत्तर-दक्षिणदिशमेव सूचयति।

चित्रम् ४.६ : चुम्बकीय-दिक्सूचकयन्त्रम्

दिक्सूचकयन्त्रे दिग्भिः चिह्नितः एकः पटलः भवति। यस्मिन् स्थाने वयं दिशम् अभिज्ञातुम् इच्छामः, तत्र एतत् स्थापनीयम्। तस्य सूची यदा विश्रामस्थितिं प्राप्नोति, तदा उत्तर-दक्षिणदिशं दर्शयति। अनन्तरं, पटले लिखिते उत्तर-दक्षिणचिह्ने यथा सूच्याः अन्त्यभागयोः आगच्छेतां, तथा दिक्सूचकं परिभ्रामणीयम्। इदानीं तस्मिन् पटले सर्वाः दिशः सूचितानि भवन्ति।

प्रायः दिक्सूचकलघुयन्त्रे काचस्य आवरणेन युक्ता एका लघुमञ्जूषा भवति, यस्य उपरि पारदर्शकं आवरणं भवति, यथा चित्रम् ४.६ इत्यत्र दर्शितम्। तत्र मध्ये मुक्ततया परिभ्रमितुम् अर्हा एका अयस्कान्तसूची अक्षे संस्थापिता भवति।

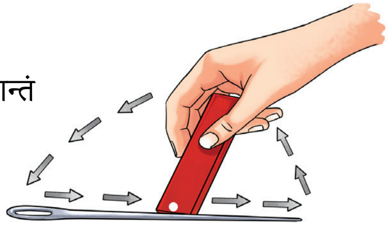
एतदपि ज्ञातव्यम्!

सूच्याः यः भागः उत्तरदिशं दर्शयति, सः प्रायः रक्तवर्णेन रञ्जितः भवति। सूच्याः अधः एकः पटलः अस्ति यस्य उपरि दिशः चिह्निताः सन्ति।

© NCERT not to be republished

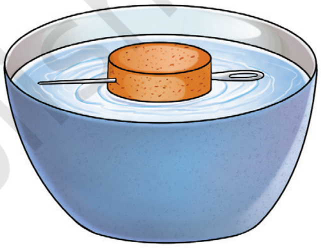
क्रियाकलापः ४.४ : निर्माणं कुर्मः

- शलाकाकारः अयस्कान्तः, एकः कार्क्-खण्डः, लोह-सूची, काच-पात्रं, जलं च इत्यादिसामग्रीः स्वीकुर्वन्तु।
- लौहसूचीं स्वीकृत्य ताम् उत्पीठिकायां स्थापयन्तु। ततः शलाकाकारम् अयस्कान्तं स्वीकृत्य तस्य एकं ध्रुवं सूच्याः एकस्मिन् अन्त्यभागे स्थापयन्तु। इदानीं तम् अयस्कान्तं सूच्याः उपरि लम्बरूपेण चालयन्तु, यथा चित्रम् ४.७.क. इत्यत्र दर्शितम्। यदा सः सूच्याः अपरम् अन्त्यं प्राप्नोति तदा तम् उत्थापयन्तु।



चित्रम् ४.७ (क): लौहसूचीना अयस्कान्तस्य निर्माणम्

- इदानीम् अयस्कान्तम् उन्नीय, पुनः यतः भवद्भिः आरब्धम् आसीत् ततः तत् स्थानं प्रति तमेव ध्रुवम् आनयन्तु। ३०-४० वारम् एवमेव पुनःपुनः कुर्वन्तु।
- सुईसमीपे केचन लोहस्य दाखिलाः अथवा इस्पातपिनानि आनयन्तु। यदि पिनः अथवा लोहस्य दाखिलाः सुईयाः प्रति आकृष्टाः भवन्ति तर्हि सुई चुम्बकः अभवत् इति अर्थः ।
- एषा सुई क्षैतिजरूपेण कार्पद्वारा गच्छन्तु। जलपूर्णे काचकटोरे कार्पं प्लवन्तु, यथा सुई सर्वदा जलस्तरात् उपरि तिष्ठति यथा चित्रे ४.७ख दर्शितम्
- यदा सुई विश्रामं प्राप्नोति तदा भवतः चुम्बकीयकम्पासः उपयोगाय सज्जः भवति । सुईयाः उभयपक्षः यस्मिन् दिशि दर्शयति तत् अवलोकयन्तु।



चित्रम् ४.७(ख) : जलपात्रे कम्पासस्य सूची

- कार्क् मन्दं परिभ्रमित्वा यावत् सः निवर्तते तावत् प्रतीक्ष्यताम् परिभ्रमन्। एतत् कतिपयानि अपि वाराः पुनः पुनः कुर्वन्तु। किं सुईयाः अन्ताः सर्वदा समानदिशि दर्शयन्ति ?

किं त्वं जानासि ?

आधुनिकचुम्बकीयकम्पासस्य (चित्रम् ४.६) व्यापकप्रयोगात् बहुपूर्वं भवता निर्मितस्य कम्पाससुईसदृशं यन्त्रं (चित्रम् ४.७ख) भारतीयैः समुद्रे नौकायानार्थं प्रयुक्तम् तत् चुम्बकीयमत्स्याकारं लोहखण्डं तैलस्य पात्रे स्थापितं आसीत् । इति उच्यते स्म मत्स्य-यन्त्र (अथवा मच्छ- यन्त्र) ।

© NCERT not to be republished

४.४ चुम्बकानां मध्ये आकर्षणं प्रतिकर्षणं च

क्रियाकलापः ४.५ : प्रयोगं कुर्मः

- एकं पट्टिकाचुम्बकयुगलं गृह्यताम् यस्मिन् उत्तरदक्षिणध्रुवयोः चिह्नं कृतम् अस्ति। द्वौ बारचुम्बकौ क तथा ख इति चिह्नितौ ।
- चुम्बक क इत्यस्य दीर्घतरं पक्षं ५–६ गोलआकारस्य पेन्सिलस्य उपरि स्थापयन्तु यथा चित्रे ४.८ क दर्शितम् अस्ति ।
- अधुना पेन्सिलयोः उपरि स्थापितस्य चुम्बकस्य क अन्तस्य समीपे चुम्बकस्य ख इत्यस्य एकं अन्तम् आनयन्तु । चुम्बकद्वयं परस्परं न स्पृशति इति सुनिश्चितं कुर्वन्तु। किं भवति इति अवलोकयतु।
- तदनन्तरं चुम्बकस्य ख इत्यस्य अन्यतमं अन्तं चुम्बकस्य क इत्यस्य समानस्य अन्तस्य समीपे आनयन्तु (चित्रम् ४.८ख) । किं पेन्सिलयोः उपरि चुम्बकं क गतिं कर्तुं आरभते ? किं सदा समीपस्थस्य चुम्बकस्य दिशि गच्छति ? एते अवलोकनानि किं सूचयन्ति ?

(क) (ख)

चित्रम् ४.८ : द्वयोः बारचुम्बकयोः मध्ये अन्तरक्रिया

भवन्तः पश्यन्ति यत् द्वयोः चुम्बकयोः ध्रुवाणां विपरीतम् अर्थात् एकस्य चुम्बकस्य उत्तरध्रुवः अन्यस्य चुम्बकस्य दक्षिणध्रुवः च परस्परं आकर्षयन्ति । सदृशाः ध्रुवाः अर्थात् उभयोः चुम्बकयोः उत्तरध्रुवाः दक्षिणध्रुवाः वा परस्परं प्रतिहन्ति ।

© NCERT not to be republished

- एकस्य चुम्बकस्य स्थाने लोहदण्डस्य उपयोगेन पुनः कार्यं कुर्वन्तु । अस्मिन् समये भवन्तः किं अवलोकयन्ति ?

  भवन्तः पश्यन्ति यत् लोहदण्डस्य द्वयोः अन्तयोः चुम्बकस्य उत्तरदक्षिणध्रुवयोः आकर्षणं भविष्यति ।अस्मात् क्रियातः वयं पश्यामः यत् चुम्बकस्य प्रतिकर्षणगुणेन परिचयः कर्तुं शक्यते ।

क्रियाकलापः ४.६ः प्रयोगं कुर्मः

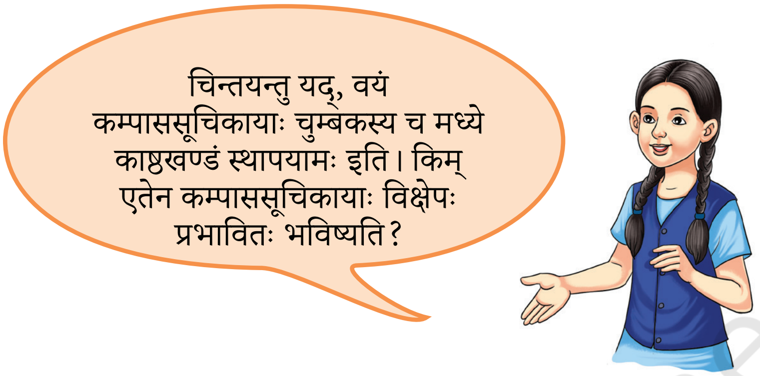
- चुम्बकीयकम्पासं, बारचुम्बकं च गृह्यताम् ।
- चुम्बकीयकम्पासं क्षैतिजपृष्ठे स्थापयित्वा तस्य सुईयाः विश्रामं प्रतीक्ष्यताम् ।
- अधुना शनैः शनैः बारचुम्बकस्य उत्तरध्रुवं उत्तरस्य समीपे आनयन्तु कम्पाससुईयाः ध्रुवः यथा दर्शितम् किं पश्यसि ? किं सुई विक्षेपं करोति ? यदि आम्, कस्मिन् दिशि ?
- अधुना उपरिष्टाद् पदं बारचुम्बकस्य दक्षिणध्रुवेण पुनः कुर्वन्तु । अस्मिन् समये भवन्तः किमपि भेदं अवलोकयन्ति वा ?

(क)
(ख)

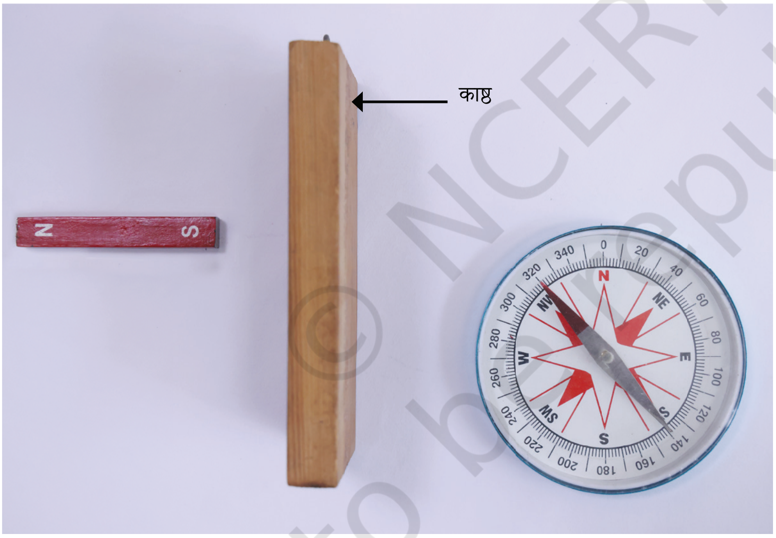
चित्रम् ४.९ क. कम्पासस्य सुईयाः सावधानीपूर्वकं अवलोकनं कुर्वन्तु।

© NCERT not to be republished

यदा चुम्बकस्य उत्तरध्रुवं कम्पाससुईयाः उत्तरध्रुवस्य समीपं आनीयते तदा सः चित्रे ४.९ क दर्शितवत् दूरं गच्छति । यदा चुम्बकस्य दक्षिणध्रुवं कम्पाससुईयाः उत्तरध्रुवस्य समीपं आनीयते तदा सः समीपं गच्छति (चित्रम् ४.९ख) ।



क्रियाकलापः ४.७ : अन्वेषणं कुर्मः



चित्र ४.१० : कम्पाससुई च चुम्बकं च यस्य मध्ये काष्ठखण्डः भवति

- क्रियाकलापस्य प्रथमं द्वितीयं वा भागं ४.६ पुनः कुर्वन्तु।
- बारचुम्बकं चुम्बकीयकम्पासं च न बाधित्वा तयोः मध्ये काष्ठखण्डं स्थापयन्तु, यथा चित्रे ४.१० दर्शितं तथा सारणीयाः लम्बवत् कम्पासस्य सुईयाः सावधानीपूर्वकं अवलोकनं कुर्वन्तु।
- काष्ठखण्डस्य कारणेन कम्पाससुईयाः विक्षेपे किमपि प्रभावः अस्ति वा ? सारणी ४.२ मध्ये स्वस्य अवलोकनं अभिलेखयन्तु।
- काष्ठखण्डस्य स्थाने कार्डबोर्डपत्रं, कृशप्लास्टिकपत्रं, कृशकाचपत्रं च स्थापयित्वा पुनः प्रक्रियां कुर्वन्तु ।

सारणी ४.२: अचुम्बकीयसामग्रीणां माध्यमेन चुम्बकस्य प्रभावस्य अवलोकनम्

क्रमिक संख्या	चुम्बकस्य कम्पासस्य सुईयाश्च मध्ये स्थापितं द्रव्यम्	अवलोकनम्
१.	काष्ठ	
२.	गत्ता	
३.	प्लास्टिक	
४.	चषकः	

भवन्तः अवलोकयिष्यन्ति यत् उपर्युक्तस्य कस्यापि पदार्थस्य पत्रं चुम्बकस्य कम्पाससूचिकायाः च मध्ये स्थापिते सति सुईयाः विक्षेपे कोऽपि प्रशंसनीयः परिवर्तनः न भवति अतः, वयं निष्कर्षं कर्तुं शक्नुमः यत् चुम्बकीयप्रभावः अचुम्बकीयपदार्थानाम् माध्यमेन कार्यं कर्तुं शक्नोति ।

४.५ चुम्बकैः सह मजा

चुम्बकस्य विषये ज्ञात्वा रेशमा अतीव उत्साहितः अभवत्, तस्याः विद्यालयमेलायां चुम्बकस्य उपयोगेन केचन मजेदाराः क्रियाकलापाः स्थापयितुं निश्चयं कृतवती । भवान् स्वयमेव एतानि निर्मातुं प्रयतते तथा च केचन अधिकानि मजेदारविचाराः अपि चिन्तयितुं शक्नुवन्ति।

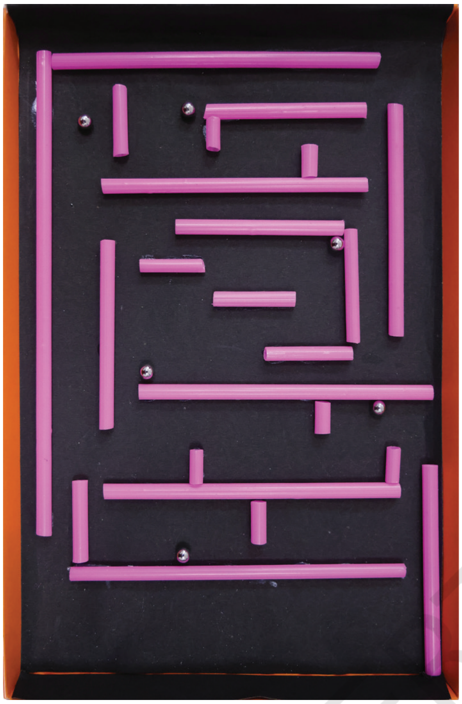
किं वयं मालाम् कर्तुं शक्नुमः ? (चित्रम् ४.११)

चित्र ४.११: चुम्बकीय माला

© NCERT not to be republished

किं वयं कार्डबोर्ड् ट्रे इत्यस्य अधः चुम्बकं चालयित्वा इस्पातकन्दुकं चक्रव्यूहात् बहिः निष्कासयितुं शक्नुमः? (चित्रम् ४.१२)

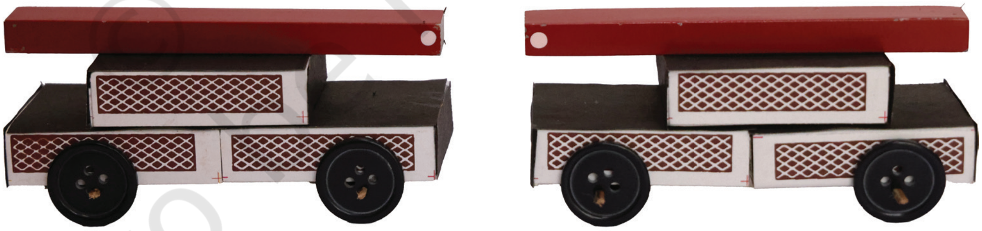
किं वयं चुम्बकस्य उपयोगेन जले पतितं इस्पातस्य पेपरक्लिप् चिन्वितुं शक्नुमः, अङ्गुलीः वा चुम्बकं वा आर्द्रं न कृत्वा? (चित्रम् ४.१३)



चित्र ४.१२: चक्रव्यूहे इस्पातगोलकाः

चित्र ४.१३: जले इस्पातस्य कागदक्लिप्

किं द्वौ यानौ परस्परं प्रति वेगं गच्छतः वा समीपं आनयन्ते सति परस्परं पलायन्ते वा? (चित्रम् ४.१४)



चित्रम् ४.१४ : चुम्बकानां समानध्रुवाः परस्परं सम्मुखीकृतौ माचिसपेटिकाचुम्बककारद्वयम्

अधिकं ज्ञातव्यम्!

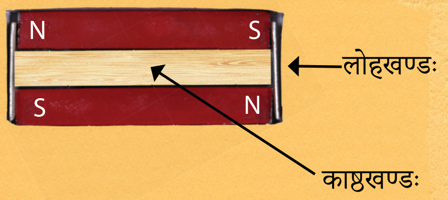
केषुचित् चुम्बकेषु उत्तरदक्षिणध्रुवयोः उः, दः इति चिह्नितं भवति अन्येषु केषुचित् चुम्बकेषु उत्तरध्रुवः श्वेतबिन्दुना सूचितः भवति । कदाचित्, चुम्बकस्य उत्तरध्रुवं रक्तवर्णं, दक्षिणध्रुवं नीलवर्णं च चिह्नितं भवति ।

© NCERT not to be republished

चुम्बकाः कथं सुरक्षिताः भवितव्या ?

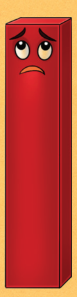
चुम्बकः वदति,

“मम सम्यक् संगृह्यताम्। मां युग्मेन सह विपरीतध्रुवैः एकस्यां दिशि स्थापय। मध्ये काष्ठखण्डं स्थापयन्तु। अन्तयोः पारं मृदुलोहखण्डद्वयं स्थापयतु” इति ।



“मा मां तापय, मा मां पातय, न च मुद्गरं मारय।

मोबाईलफोनस्य समीपे दूरनियन्त्रणस्य वा समीपे मां मा स्थापयतु” इति ।



अधिकं ज्ञातव्यम्!

सावधानी

मज्जन्तु, परन्तु चुम्बकानां सावधानीपूर्वकं व्यवहारं कुर्वन्तु

मूल शव्दाः

आकर्षणं	समापनम्
बार चुम्बक	निर्माण
चुम्बकीय कम्पास	प्रयोग
चुम्बकीय पदार्थाः	परिक्षणम्
अचुम्बकीय पदार्थ	अन्वेषणम्
चुम्बकस्य उत्तरध्रुवः अवलोकयतु	अवलोकयतु
प्रतिकर्षण भविष्यवाणी	पूर्वानुमानं करोतु
रिंग चुंबक अभिलेख	अभिलेखः
चुम्बकस्य दक्षिणध्रुवः	
उ-आकारस्य चुम्बकम्	

© NCERT not to be republished

संक्षेपः

Key Points

- चुम्बकस्य द्वौ ध्रुवौ भवतः—उत्तरध्रुवः दक्षिणध्रुवः च ।
- चुम्बकस्य ध्रुवाः सर्वदा युग्मरूपेण वर्तन्ते । एकः उत्तरध्रुवः एकः दक्षिणध्रुवः वा अस्तित्वं न शक्नोति ।
- चुम्बकीयपदार्थाः चुम्बकं प्रति आकृष्टाः पदार्थाः सन्ति ।
- अचुम्बकीयपदार्थाः ते पदार्थाः सन्ति ये चुम्बकं प्रति न आकृष्टाः भवन्ति ।
- उत्तरदक्षिणदिशि स्वतन्त्रतया लम्बितः चुम्बकः अवलम्बते।
- चुम्बकीयकम्पासस्य सुई उत्तरदक्षिणदिशि सूचयति।
- यदा द्वौ चुम्बकौ परस्परं समीपं आनीयन्ते तदा ध्रुवाः इव (उत्तर-उत्तर-दक्षिण-दक्षिणः) परस्परं प्रतिहन्ति यदा तु ध्रुवाः इव (उत्तर-दक्षिणः) परस्परं आकर्षयन्ति

अस्माकं शिक्षणं वर्धयामः

१. रिक्तस्थानानि पूरयन्तु

(i) द्वयोः चुम्बकयोः विपरीतध्रुवौ आकर्षयतः ________________ एक-दूसरे के, यदा खम्भः यथा ________________ एक-दोसरस्य..

(ii) चुम्बकं प्रति ये पदार्थाः आकृष्टाः भवन्ति ते________________

(iii) चुम्बकीयकम्पासस्य सुई दिशि अवलम्बते ________________ दिशा।

(iv) चुम्बकस्य सर्वदा ________________ ध्रुवाः भवन्ति ।

२. निम्नलिखित कथनानि सत्यम् (स) अथवा असत्यम् (मि) इति कथयन्तु।

(i) चुम्बकं खण्डखण्डं कृत्वा एकं ध्रुवं प्राप्तुं शक्यते । [ ]

(ii) चुम्बकस्य समानाः ध्रुवाः परस्परं प्रतिहन्ति । [ ]

(iii) लोहस्य दाखिलाः प्रायः बारचुम्बकस्य मध्ये लसन्ति यदा तस्य समीपं आनयन्ति। [ ]

(iv) एकः स्वतन्त्रतया लम्बितः बारचुम्बकः सर्वदा उत्तरदक्षिणदिशि संरेखयति ॥ [ ]

© NCERT not to be republished

३. प्रथमस्तम्भे भिन्नानि स्थानानि दर्शितानि यत्र चुम्बकस्य एकः ध्रुवः अन्यस्य ध्रुवस्य समीपे स्थापितः भवति । द्वितीयस्तम्भः भिन्न-भिन्न-स्थितीनां कृते तेषां मध्ये परिणामी-अन्तर्क्रियाम् सूचयति । रिक्तस्थानानि पूरयन्तु । प्रथमः स्तम्भः द्वितीयः स्तम्भः

स्तम्भः क	स्तम्भ ख
उः – उः	----------------
उः – ----------------	आकर्षणं
दः– उः	----------------
---------------- – दः	प्रतिकर्षणम्

४. अथर्वः एकं प्रयोगं कृतवान् यस्मिन् सः एकं बारचुम्बकं गृहीत्वा इस्पातस्य यू-क्लिप्-राशिं उपरि आवर्तितवान् (चित्रम् ४.१५) ।

भवतः मते सारणी ४.३ मध्ये दत्तेषु विकल्पेषु कः तस्य अवलोकनस्य सम्भावना अस्ति ?

चित्र ४.१५ : बार चुम्बकं इस्पातस्य यू-क्लिप्स् इत्यस्य राशौ च

सारणी ४.३ : बार चुम्बकं इस्पातस्य यू-क्लिप्स् इत्यस्य राशौ च

	पद क्रि०	पद ख	पद ग
(i)	१०	२	१०
(ii)	१०	१०	२
(iii)	२	१०	१०
(iv)	१०	१०	१०

५. रेशमा विपणात् त्रीणि समानधातुदण्डानि क्रीतवन् आसीत् । एतेभ्यः शलाकाभ्यः द्वौ चुम्बकौ,एकः लोहखण्डः एव आसीत् । त्रयाणां मध्ये कौ द्वौ चुम्बकौ भवितुम् अर्हति (अन्यद्रव्यस्य उपयोगं विना) कथं सा चिनोति?

६. भवद्भ्यः चुम्बकं दीयते यस्य ध्रुवाः चिह्निताः न सन्ति। कथं तस्य ध्रुवान् अन्यस्य साहाय्येन लभसे चुम्बकं यस्य ध्रुवाः चिह्निताः सन्ति?

© NCERT not to be republished

७. बारचुम्बकस्य ध्रुवसूचनार्थं चिह्नानि नास्ति । अन्यस्य चुम्बकस्य उपयोगं विना तस्य उत्तरध्रुवः कस्य अन्तस्य समीपे स्थितः इति कथं ज्ञास्यति ?

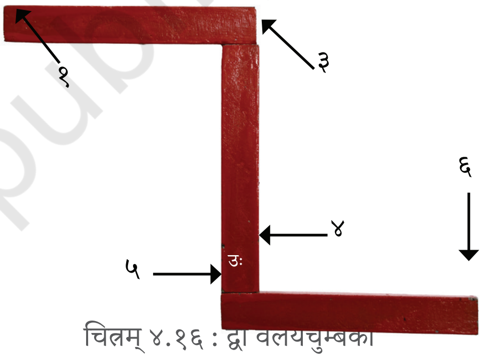
८. यदि पृथिवी स्वयं चुम्बकम् अस्ति तर्हि चुम्बकीयकम्पासस्य दिशां दृष्ट्वा पृथिव्याः चुम्बकस्य ध्रुवाणां अनुमानं कर्तुं शक्नुथ वा ?

९. यदा एकः यान्त्रिकः पेचचालकस्य उपयोगेन एकस्य उपकरणस्य मरम्मतं कुर्वन् आसीत् तदा इस्पातस्य पेचकाः अधः पतन्ति स्म । अस्मिन् अध्याये यत् ज्ञातं तस्य आधारेण यान्त्रिकस्य समस्यायाः समाधानस्य उपायं सूचयन्तु ।

चित्रम् ४.१६ : द्वौ वलयचुम्बकौ

१०. द्वौ वलयचुम्बकौ X, Y च यथा चित्रे ४.१६ दर्शितं तथा व्यवस्थितौ स्तः । चुम्बकं X अधिकं अधः न गच्छति इति लक्ष्यते । किं सम्भाव्यं कारणं भवितुम् अर्हति ? चुम्बकं X चुम्बक Y सम्पर्कं आनेतुं मार्गं सूचयन्तु, चुम्बकयोः कस्यापि धक्कानं विना ।सम्भाव्यं कारणं भवितुम् अर्हति ? चुम्बकं X चुम्बक Y सम्पर्कं आनेतुं मार्गं सूचयन्तु, चुम्बकयोः कस्यापि धक्कानं विना ।

११. त्रयः चुम्बकाः उपरि व्यवस्थापिताः सन्ति चित्रे ४.१७ दर्शिताकाररूपेण सारणी । किम् ध्रुवता, उःवा दः, अन्तेषु १, २, ३, ९. चुम्बकानां ४ तथा ६ ? ध्रुवता एकस्यान्तस्य (५) भवतः कृते दीयते ।



चित्रम् ४.१६ : द्वौ वलयचुम्बकौ

अग्रे शिक्षमाणः

- ३–४ भिन्नचुम्बकानां उपयोगेन इस्पातपिनानि अथवा यू-क्लिप्स् उत्थापयितुं प्रयतध्वं तथा च पश्यन्तु यत् कोऽपि चुम्बकः अधिकाधिकं पिनम् उद्धृत्य गृह्णाति । मित्रैः सह चर्चां कुर्वन्तु यत् भिन्नाः चुम्बकाः किमर्थं भिन्नाः पिनसङ्ख्याः उद्धृतवन्तः स्यात् ।
- एकं क्रीडनकं 'Hopping Frog' इत्येतत् संयुक्तवर्गक्रियाकलापरूपेण स्वस्य शिक्षकस्य साहाय्येन निर्मीयताम् । क्रीडनकस्य निर्माणार्थं गोंदस्य उपयोगेन स्केलस्य दीर्घतायाः सह

© NCERT not to be republished

वैकल्पिकरूपेण उत्तर-दक्षिणरूपेण वलयचुम्बकानि स्थापयन्तु (चित्रम् ४.१८क) । कागदपत्रे मण्डूकं रङ्गयित्वा रूपरेखां छित्त्वा तस्य आधारे वलयचुम्बकं गोंदं कुर्वन्तु । लघुतरप्रमाणस्य पारदर्शीं लचीलं प्लास्टिकपट्टिकां (चित्रम् ४.१८क) गृहीत्वा मण्डूकेन सह संलग्नस्य वलयचुम्बके गोंदं कुर्वन्तु स्थापयन्तु (चित्रम् ४.१८क) । कागदपत्रे मण्डूकं रङ्गयित्वा रूपरेखां छित्त्वा तस्य आधारे वलयचुम्बकं गोंदं कुर्वन्तु । लघुतरप्रमाणस्य पारदर्शीं लचीलं प्लास्टिकपट्टिकां (चित्रम् ४.१८क) गृहीत्वा मण्डूकेन सह संलग्नस्य वलयचुम्बके गोंदं कुर्वन्तु ।

(क) (ख)

चित्रम् ४.१८: मम कूर्दनमण्डूकः

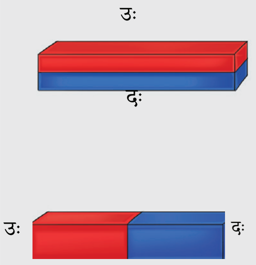
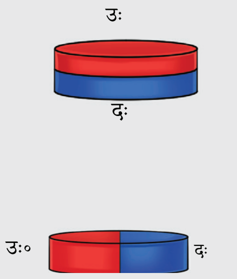
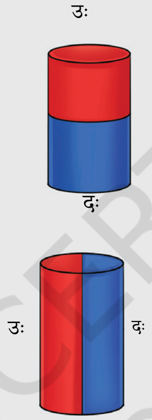
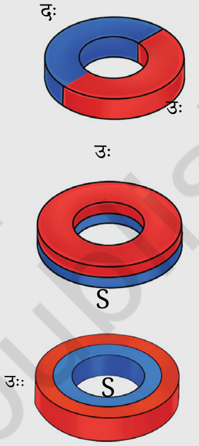
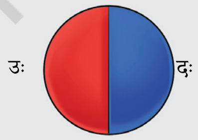
यदा भवन्तः प्लास्टिकपट्टिकां (मण्डूकेन सह) स्केलस्य उपरि (चित्रम् ४.१८ख) स्खलन्ति तदा भवन्तः मण्डूकस्य कूर्दनं द्रष्टुं शक्नुवन्ति ।

- मैग्लेव रेलयानस्य विषये ज्ञात्वा तस्य मॉडलं निर्मातुं प्रयतध्वम्।
- भिन्नाकारस्य चुम्बकानां निर्माणस्य आवश्यकता किमर्थम् इति ज्ञातुं प्रयतध्वम्।
- चिकित्साक्षेत्रे चुम्बकस्य उपयोगसम्बद्धानि सूचनानि संग्रहयन्तु।

© NCERT not to be republished

अधिकं ज्ञातव्यम्!

अयस्कान्तः वदति “मनुष्याः स्वावश्यकतानुसारं मम भिन्नाः आकृतीः भिन्नाकाराणि निर्मितवन्तः। किन्तु यत्किमपि आकारं भवतु, मम ध्रुवाः सर्वदा युग्मरूपेण तिष्ठन्ति।

शलाकाकारः अयस्कान्तः	चक्राकारः अयस्कान्तः	दण्डगोलाकारः अयस्कान्तः	वलयाकारः अयस्कान्तः	गोलाकारः अयस्कान्तः
				

© NCERT not to be republished