Study With Me · studyswm.in

कक्षा 10 · विज्ञान · अध्याय 12

विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव

पूरे नोट्स — हर पाठ, चित्र, क्रियाकलाप, रिवीज़न शीट और सार

बिहार बोर्ड · NCERT · CBSE

इस PDF में

1. दिक्सूचक और सीधा तार — क्रियाकलाप 12.1
2. क्षेत्र रेखाएँ — क्रियाकलाप 12.2 और 12.3
3. सीधा तार और दायाँ हाथ — क्रियाकलाप 12.4, 12.5
4. वृत्ताकार कुंडली — क्रियाकलाप 12.6
5. परिनालिका और विद्युत चुंबक
6. चालक पर बल — क्रियाकलाप 12.7
7. विद्युत चुंबकीय प्रेरण और फ्लेमिंग का दायाँ हाथ
8. घरेलू परिपथ, फ्यूज और AC–DC

प्रश्न और उनके उत्तर अलग «उत्तर-कुंजी» PDF में हैं।

1 दिक्सूचक और सीधा तार — क्रियाकलाप 12.1

खोलें

NCERT अध्याय 12 की भूमिका · क्रियाकलाप 12.1



दिक्सूचक की सुई एक छोटा चुंबक है; समान ध्रुव धकेलते, असमान खींचते हैं।



धारा वाले तार के पास सुई घूम जाती है (क्रियाकलाप 12.1)।

📘 सुई खुद एक छोटा चुंबक है

नोट्स

दिक्सूचक की सुई एक छोटी छड़ चुंबक है। उत्तर की ओर रहने वाला सिरा **उत्तर ध्रुव** कहलाता है और दक्षिण की ओर रहने वाला **दक्षिण ध्रुव**। समान ध्रुव दूर हटते हैं, असमान ध्रुव पास आते हैं।

छड़ चुंबक के पास लाने पर सुई मुड़ती है, क्योंकि चुंबक के आस-पास एक क्षेत्र होता है जिसमें उसका बल पकड़ा जा सकता है।

📌 ऑर्स्टेड, 1820

हैंस क्रिश्चियन ऑर्स्टेड ने 1820 में देखा कि पास के धातु के तार में धारा बहते ही दिक्सूचक मुड़ जाता है। चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता के मात्रक का नाम उन्हीं पर **ओर्स्टेड** पड़ा।

💡 विद्युत और चुंबकत्व जुड़े हैं

क्या आप जानते हैं

ओर्स्टेड के प्रयोग ने पहली बार दिखाया कि **धारा से चुंबकीय क्षेत्र** बनता है। इसी जुड़ाव से विद्युत मोटर, जनित्र, विद्युत घंटी और लाउडस्पीकर जैसी युक्तियाँ बनीं।

खोज	किसने
धारा का चुंबकीय प्रभाव	ओर्स्टेड
चुंबक भी चालक पर बल लगाता है	एम्पियर
विद्युत चुंबकीय प्रेरण	फैराडे

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- दिक्सूचक की सुई एक छोटा छड़ चुंबक है
- धारा वाला धातु का तार चुंबकीय क्षेत्र बनाता है
- समान ध्रुव दूर, असमान ध्रुव पास

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में «सुई क्यों मुड़ी?» का उत्तर क्षेत्र है, तार का गर्म होना नहीं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

कारण-प्रश्न में ऑर्स्टेड का नाम और यह बात दोनों लिखो कि धारा बंद होते ही यह प्रभाव हट जाता है।

10-सेकंड रिवीजन

- दिक्सूचक की सुई एक छोटा छड़ चुंबक है
- धारा वाला धातु का तार चुंबकीय क्षेत्र बनाता है
- समान ध्रुव दूर, असमान ध्रुव पास

🔬 क्रियाकलाप 12.1 — कुंजी लगाते ही सुई मुड़ती है

क्रियाकलाप

मोटा सीधा ताँबे का तार परिपथ के बिन्दु X और Y के बीच रखो, कागज़ के तल के लम्बवत। पास में एक छोटा दिक्सूचक क्षैतिज रखो और सुई की स्थिति लिखो। प्लग में कुंजी लगाकर धारा भेजो।

सुई मुड़ जाती है। ताँबे के तार की धारा ने चुंबकीय प्रभाव पैदा किया। बिजली और चुंबकत्व जुड़े हुए हैं।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: छड़ चुंबक के पास दिक्सूचक क्यों मुड़ता है?

उत्तर: सुई खुद एक छोटा चुंबक है। छड़ चुंबक का क्षेत्र उस पर बल लगाता है, इसलिए सुई नई दिशा में रुकती है।

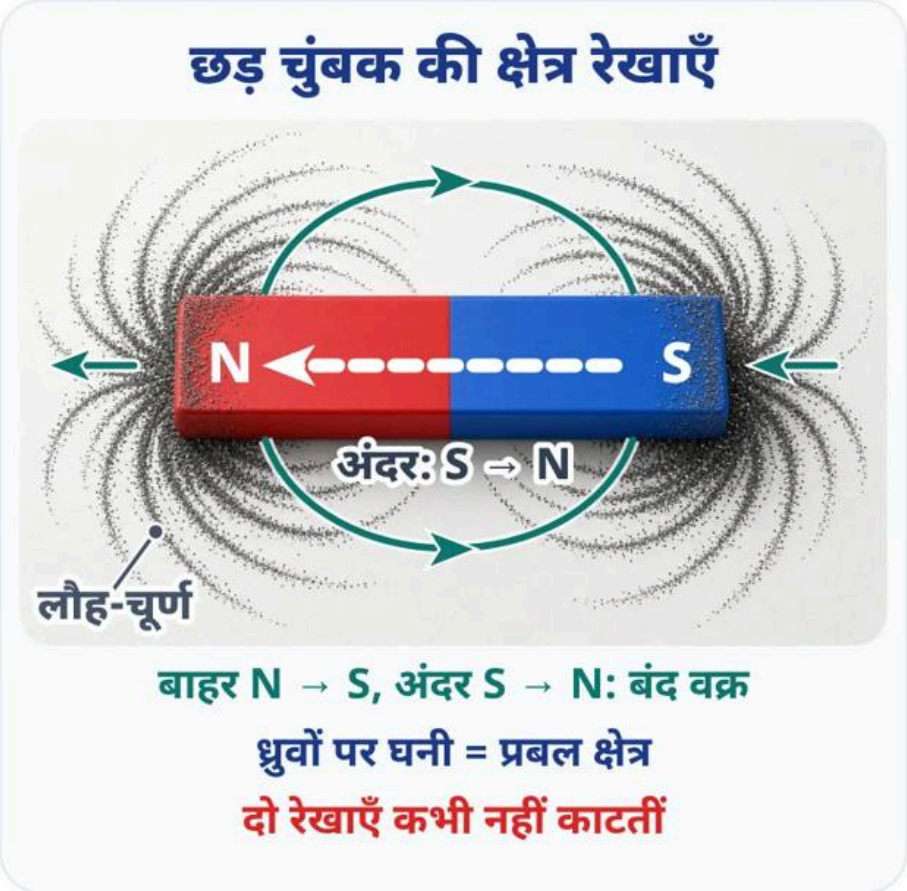
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

2 क्षेत्र रेखाएँ — क्रियाकलाप 12.2 और 12.3

खोलें

NCERT 12.1 · क्रियाकलाप 12.2, 12.3



लौह-चूर्ण से छड़ चुंबक की क्षेत्र रेखाएँ (क्रियाकलाप 12.2)।



दिक्सूचकों से छड़ चुंबक की क्षेत्र रेखा खींचना (भाग 12.1.1)।

📘 रेखाओं के पाँच गुण

नोट्स

क्षेत्र की दिशा वह है जिधर स्वतंत्र उत्तर ध्रुव चलना चाहे। इसलिए बाहर रेखाएँ **उत्तर ध्रुव से निकलकर दक्षिण ध्रुव में मिलती** हैं। चुंबक के अंदर दिशा दक्षिण से उत्तर है। रेखाएँ **बंद वक्र** हैं।

रेखाएँ जहाँ पास-पास हैं क्षेत्र प्रबल है। कोई दो रेखाएँ एक-दूसरे को नहीं काटतीं। काटतीं तो उस बिन्दु पर सुई को दो दिशाएँ दिखानी पड़तीं, जो संभव नहीं।

जगह	दिशा
चुंबक के बाहर	उत्तर से दक्षिण
चुंबक के अंदर	दक्षिण से उत्तर
घनी रेखाएँ	प्रबल क्षेत्र
दो रेखाएँ	नहीं कटतीं

📘 बोर्ड में चित्र कैसे बनाएँ

नोट्स

- पहले छड़ चुंबक का आयत, एक ओर N, दूसरी ओर S
- कम-से-कम 3 रेखाएँ ऊपर, 3 नीचे — ध्रुवों के पास पास-पास
- हर रेखा पर तीर **N से S** (बाहर)
- रेखाएँ कहीं न काटें, न खुली छोड़ें

👉 क्षेत्र रेखाएँ **काल्पनिक** हैं — लौह-चूर्ण केवल पैटर्न दिखाता है।

💡 क्षेत्र में परिमाण और दिशा दोनों

क्या आप जानते हैं

चुंबकीय क्षेत्र एक ऐसी राशि है जिसमें **परिमाण और दिशा** दोनों होते हैं।

- **दिशा:** किसी बिंदु पर दिक्सूचक का उत्तरी ध्रुव जिधर संकेत करे
- **परिमाण (प्रबलता):** रेखाएँ जितनी पास-पास, क्षेत्र उतना प्रबल

👉 इसीलिए ध्रुवों के पास, जहाँ रेखाएँ घनी हैं, क्षेत्र सबसे प्रबल होता है।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- बाहर N से S, अंदर S से N, रेखाएँ बंद वक्र
- घनी रेखाएँ प्रबल क्षेत्र दिखाती हैं
- दो क्षेत्र रेखाएँ नहीं कटतीं

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

«बाहर की दिशा» पूछी जाए तो उत्तर से दक्षिण लिखो। अंदर की दिशा उलटी है, उसे अलग पंक्ति में लिखो।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

कारण-प्रश्न में केवल «नहीं कटतीं» मत लिखना। सुई की एक दिशा वाला कारण पूरा करो।

10-सेकंड रिवीजन

- बाहर N से S, अंदर S से N, रेखाएँ बंद वक्र
- घनी रेखाएँ प्रबल क्षेत्र दिखाती हैं
- दो क्षेत्र रेखाएँ नहीं कटतीं

🔬 क्रियाकलाप 12.2 — लोहचूर्ण का पैटर्न

क्रियाकलाप

ड्राइंग बोर्ड पर सफेद कागज़ चिपकाओ। बीच में छड़ चुंबक रखो। चारों ओर लोहचूर्ण बुरको। नमक वाली छिड़कन वाली डिब्बी काम आती है। बोर्ड को हौले से थपथपाओ।

चूर्ण एक पैटर्न में जम जाता है। चुंबक अपने आस-पास बल लगाता है। जिस क्षेत्र में यह बल पकड़ा जाए, वहाँ चुंबकीय क्षेत्र है। चूर्ण जिन रेखाओं पर जमता है वे क्षेत्र रेखाएँ हैं।

🔬 क्रियाकलाप 12.3 — सुई से रेखा खींचना

क्रियाकलाप

कागज़ पर चुंबक की सीमा अंकित करो। उत्तर ध्रुव के पास दिक्सूचक रखो। सुई का **दक्षिण ध्रुव चुंबक के उत्तर ध्रुव की ओर** रहता है और सुई का उत्तर ध्रुव दूर की ओर। दोनों सिरों की जगह निशान लगाओ।

सुई को आगे खिसकाओ ताकि उसका दक्षिण ध्रुव वहाँ आए जहाँ अभी उत्तर ध्रुव था। ऐसे करते हुए चुंबक के दक्षिण ध्रुव तक जाओ। निशानों को चिकने वक्र से जोड़ो। यही एक क्षेत्र रेखा है। और रेखाएँ भी खींचो। ध्रुवों की ओर सुई का विक्षेप बढ़ता है।

🧪 **हल किया हुआ उदाहरण** उदाहरण

प्रश्न: दो क्षेत्र रेखाएँ क्यों नहीं कट सकतीं?

उत्तर: कटान के बिन्दु पर क्षेत्र की दो दिशाएँ हो जातीं। दिक्सूचक एक समय एक ही दिशा दिखाता है। इसलिए कटान संभव नहीं।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

3 सीधा तार और दायाँ हाथ — क्रियाकलाप 12.4, 12.5

खोलें

NCERT 12.2.1–12.2.2 · क्रियाकलाप 12.4, 12.5

📘 दाएँ हाथ का अँगूठा नियम

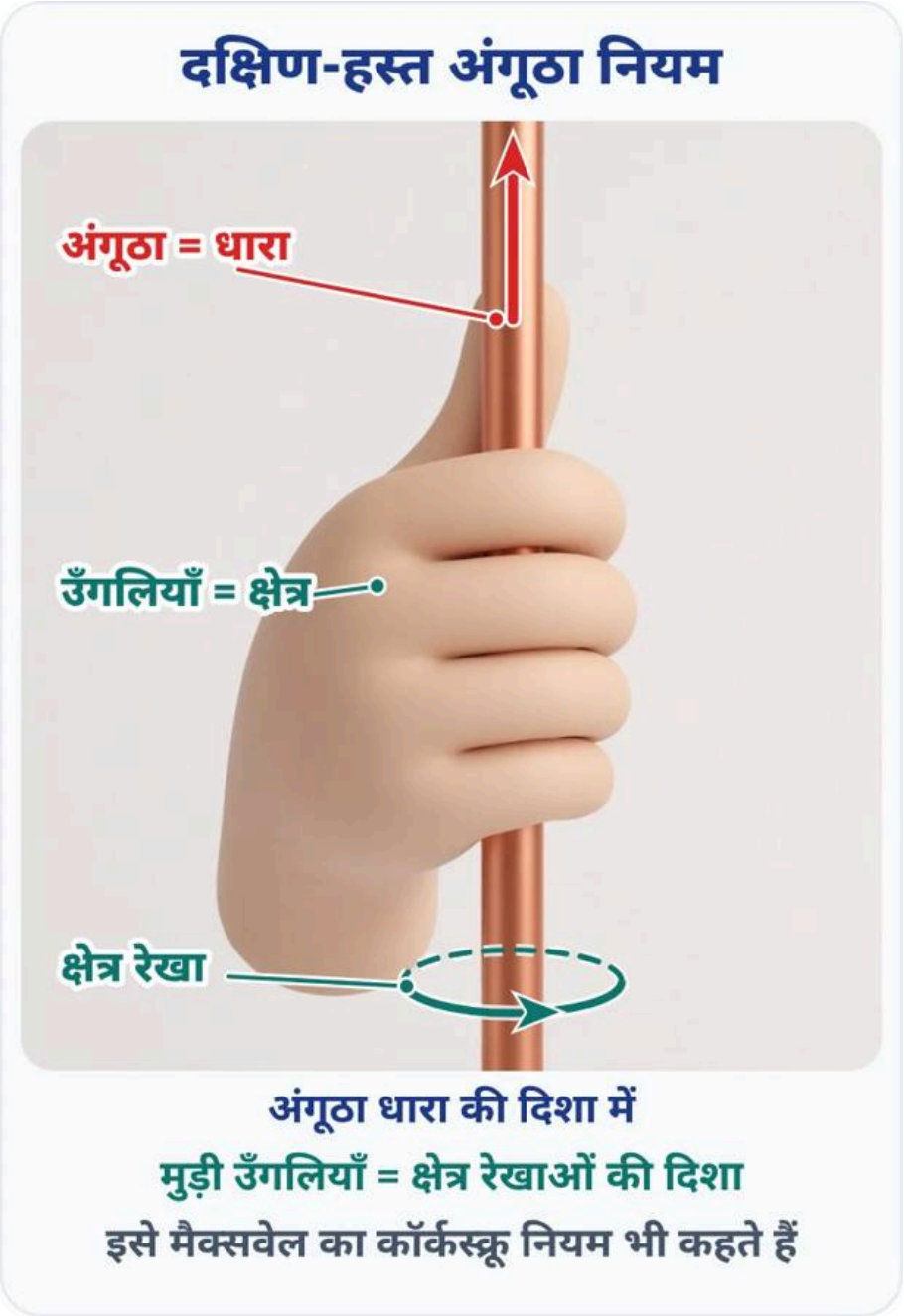
नोट्स

धारा वाले सीधे तार को दाएँ हाथ में ऐसे पकड़ो कि **अँगूठा धारा की दिशा** में रहे। तब उँगलियाँ तार के चारों ओर **क्षेत्र रेखाओं की दिशा** में मुड़ती हैं। इसे मैक्सवेल का कॉर्कस्क्रू नियम भी कहते हैं: कॉर्कस्क्रू को धारा की दिशा में पेंच की तरह घुमाओ, घुमाव क्षेत्र की दिशा है।

कागज़ से बाहर आती धारा (केंद्र में बिंदु) पर उँगलियाँ वामावर्त मुड़ती हैं। धारा अंदर जाए (केंद्र में क्रॉस) तो दिशा दक्षिणावर्त हो जाती है।



सीधे तार के चारों ओर संकेंद्री वृत्त और दक्षिण-हस्त अंगूठा नियम (भाग 12.2.1, 12.2.2)।



दक्षिण-हस्त अंगूठा नियम (भाग 12.2.2)।

📘 अंगूठा नियम — चरण-दर-चरण

नोट्स

- तार को दाएँ हाथ में पकड़ो
- अंगूठा = धारा की दिशा
- उँगलियाँ जिस ओर लिपटें = क्षेत्र रेखाओं की दिशा

धारा	ऊपर से देखने पर क्षेत्र
ऊपर की ओर (कागज़ से बाहर)	वामावर्त
नीचे की ओर (कागज़ में)	दक्षिणावर्त

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- उत्तर से दक्षिण धारा पर सुई का उत्तर ध्रुव पूर्व को मुड़ता है
- क्षेत्र धारा के साथ बढ़ता है और दूरी के साथ घटता है
- अँगूठा धारा, उँगलियाँ क्षेत्र

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

12.4 का दिशा-युग्म रट लो: उत्तर → दक्षिण धारा, सुई पूर्व। धारा पलटो, सुई पश्चिम।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

CBSE चित्र में बिंदु और क्रॉस पूछता है। बिंदु कागज़ से बाहर है और दाएँ हाथ से वामावर्त।

10-सेकंड रिवीजन

- उत्तर से दक्षिण धारा पर सुई का उत्तर ध्रुव पूर्व को मुड़ता है
- क्षेत्र धारा के साथ बढ़ता है और दूरी के साथ घटता है
- अँगूठा धारा, उँगलियाँ क्षेत्र

🔬 क्रियाकलाप 12.5 — संकेंद्र वृत्त, दूरी और धारा

क्रियाकलाप

12 V की बैटरी, धारा नियंत्रक, 0–5 A का ऐमीटर, कुंजी और मोटा ताँबे का तार लो। तार को आयताकार गत्ते के बीच से लंबवत निकालो। गत्ता फिसले नहीं। लोहचूर्ण छिड़को, धारा नियत रखो और कुंजी बंद करो। गत्ते को हौले से थपथपाओ।

चूर्ण तार के चारों ओर संकेंद्र वृत्तों में जम जाता है। ये क्षेत्र रेखाएँ हैं। किसी बिन्दु P पर दिक्सूचक का उत्तर ध्रुव क्षेत्र की दिशा बताता है। धारा पलटो तो वृत्तों की दिशा भी पलटती है।

धारा बढ़ाओ तो सुई का विक्षेप बढ़ता है — क्षेत्र प्रबल होता है। सुई को दूर ले जाओ, जैसे बिन्दु Q पर, तो विक्षेप घटता है। दूरी बढ़ने पर क्षेत्र घटता है और वृत्त बड़े होते जाते हैं।

🔬 क्रियाकलाप 12.4 — धारा पलटो, सुई पलटती है

क्रियाकलाप

लंबा सीधा ताँबे का तार, 1.5 V के दो या तीन सेल और एक प्लग कुंजी श्रेणी में जोड़ो। तार को दिक्सूचक की सुई के समान्तर और उसके ऊपर रखो।

धारा उत्तर से दक्षिण बहे तो सुई का उत्तर ध्रुव पूर्व की ओर मुड़ता है। सेलों के सिरे बदल दो ताकि धारा दक्षिण से उत्तर हो जाए। अब सुई पश्चिम की ओर मुड़ती है। धारा की दिशा पलटने से क्षेत्र की दिशा भी पलट जाती है।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — उदाहरण 12.1

उदाहरण

प्रश्न: एक क्षैतिज बिजली के तार में धारा पूर्व से पश्चिम बहती है। तार के ठीक नीचे और ठीक ऊपर क्षेत्र की दिशा क्या है?

उत्तर: अँगूठा पश्चिम की ओर रखो। पूर्व सिरे से देखने पर क्षेत्र तार के लम्बवत तल में दक्षिणावर्त घूमता है। पश्चिम सिरे से देखने पर वामावर्त। ऊपर और नीचे दोनों जगह यही घुमाव है। धारा पलटोगे तो घुमाव भी पलटेगा।

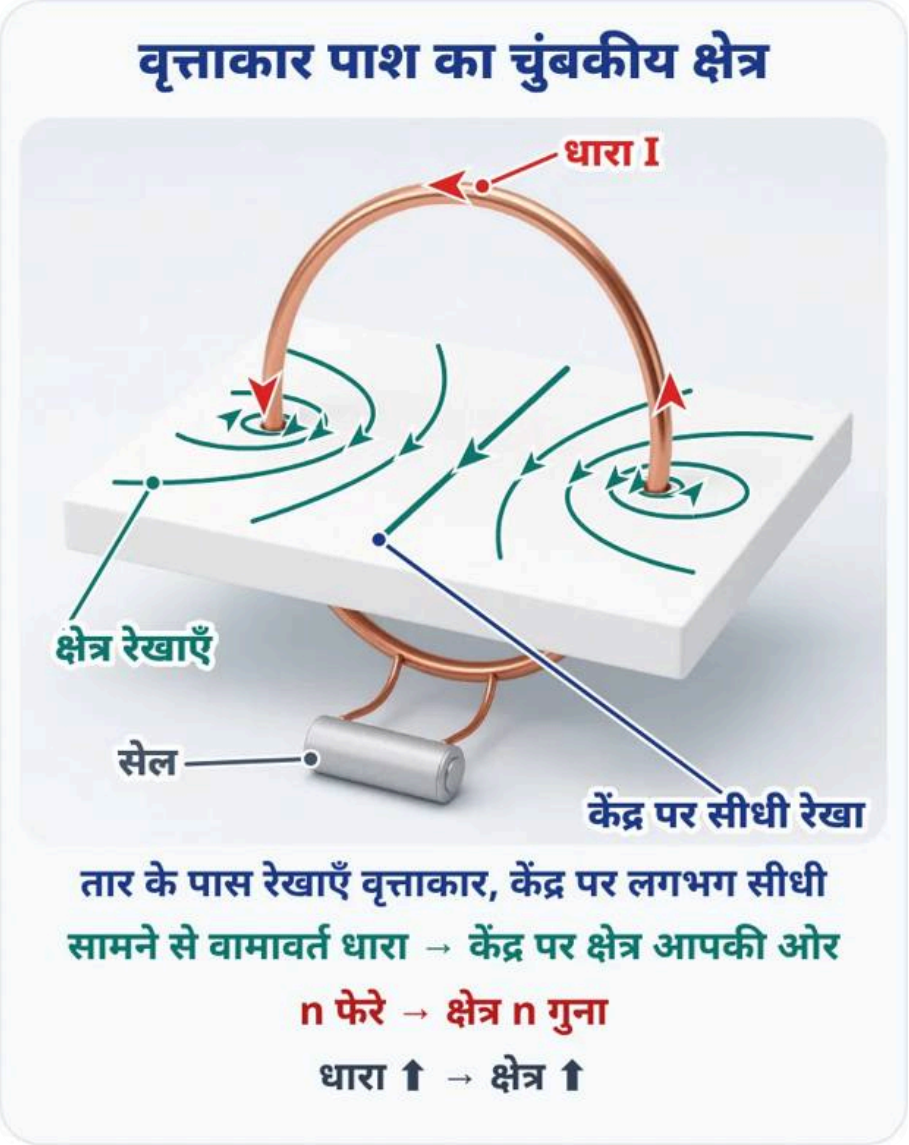
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

4 वृत्ताकार कुंडली — क्रियाकलाप 12.6

खोलें

NCERT 12.2.3 · क्रियाकलाप 12.6



वृत्ताकार पाश का चुंबकीय क्षेत्र (भाग 12.2.3)।



मेज़ पर रखे पाश में क्षेत्र की दिशा (NCERT पाठ्य प्रश्न)।

📘 लूप के केंद्र पर रेखाएँ सीधी दिखती हैं

नोट्स

सीधे तार का क्षेत्र दूरी बढ़ने पर घटता है और वृत्त बड़े होते हैं। तार को मोड़कर वृत्ताकार लूप बना दो तो हर छोटे टुकड़े के बड़े वृत्त केंद्र पर लगभग **सीधी रेखाएँ** दिखते हैं।

दायाँ हाथ लगाओ। लूप के हर हिस्से का योगदान केंद्र के अंदर एक ही दिशा में जुड़ता है। फेरों की संख्या n हो तो क्षेत्र एक फेरे का n गुना होता है, क्योंकि हर फेरे की धारा एक ही दिशा में है।

💡 पाश बनाम सीधा तार

क्या आप जानते हैं

सीधे तार का क्षेत्र दूरी के साथ घटता है। पाश में तार का हर भाग **अंदर एक ही दिशा** में क्षेत्र जोड़ता है, इसलिए केंद्र पर क्षेत्र प्रबल होता है और रेखाएँ लगभग सीधी दिखती हैं।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- केंद्र पर क्षेत्र रेखाएँ लगभग सीधी दिखती हैं
- n फेरों का क्षेत्र एक फेरे का n गुना होता है
- दक्षिणावर्त धारा पर अंदर का क्षेत्र नीचे की ओर होता है

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

n गुना वाला वाक्य परिभाषा के साथ लिखो: हर फेरे की धारा एक ही दिशा में जुड़ती है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

घड़ी की दिशा वाले प्रश्न में पहले उँगलियाँ मोड़ो, फिर अँगूठे को अंदर या बाहर पढ़ो।

10-सेकंड रिवीजन

- केंद्र पर क्षेत्र रेखाएँ लगभग सीधी दिखती हैं
- n फेरों का क्षेत्र एक फेरे का n गुना होता है
- दक्षिणावर्त धारा पर अंदर का क्षेत्र नीचे की ओर होता है

🔬 क्रियाकलाप 12.6 — गत्ते पर गोल कुंडली

क्रियाकलाप

आयताकार गत्ते में दो छेद करो। बहुत फेरों वाली वृत्ताकार कुंडली को छेदों में से निकालो, गत्ते के तल के लम्बवत। सिरों को बैटरी, कुंजी और धारा नियंत्रक से श्रेणी में जोड़ो। लोहचूर्ण छिड़को, कुंजी लगाओ और गत्ते को हौले से थपथपाओ।

चूर्ण कुंडली के चुंबकीय क्षेत्र का पैटर्न दिखाता है। केंद्र के पास रेखाएँ घनी और लगभग सीधी होती हैं।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: मेज पर रखा वृत्ताकार लूप में धारा ऊपर से देखने पर दक्षिणावर्त है। लूप के अंदर और बाहर क्षेत्र की दिशा क्या है?

उत्तर: दाएँ हाथ की उँगलियाँ दक्षिणावर्त मोड़ो। अँगूठा मेज के अंदर की ओर, नीचे को, रहता है। इसलिए लूप के **अंदर क्षेत्र नीचे की ओर** है। बाहर क्षेत्र लौटकर ऊपर की ओर आता है।

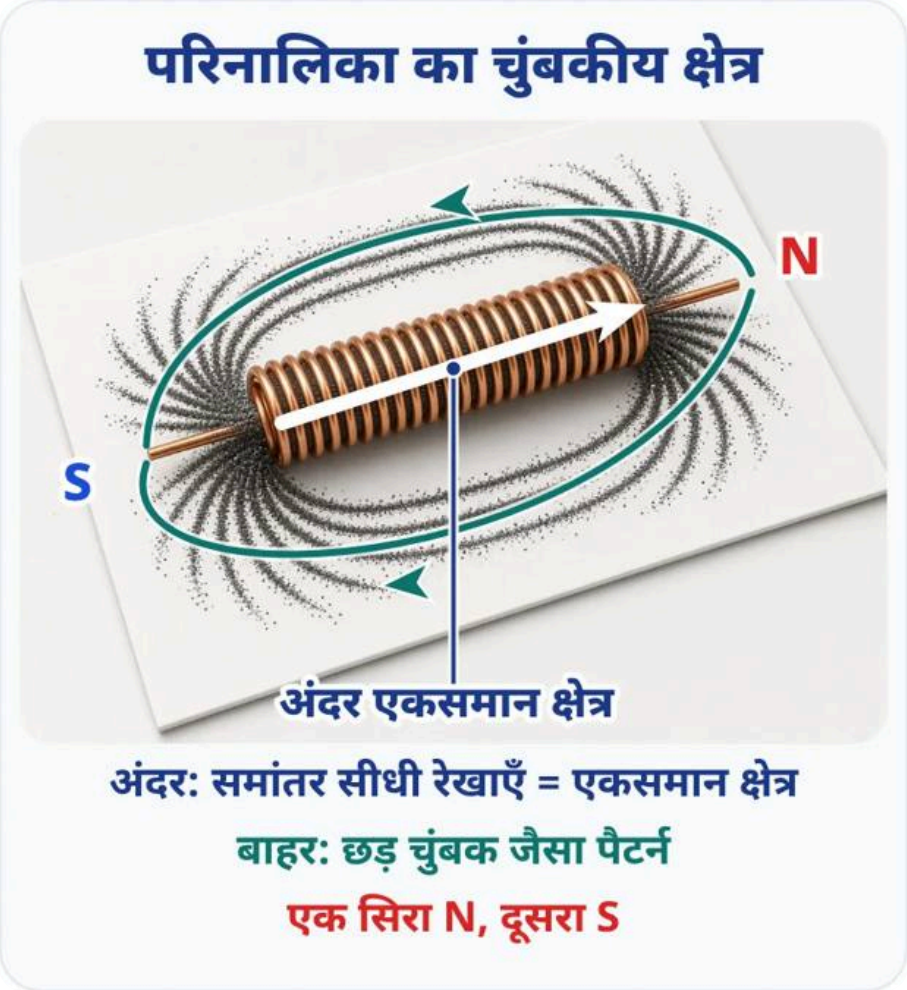
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

5 परिनालिका और विद्युत चुंबक

खोलें

NCERT 12.2.4 · परिनालिका



धारावाही परिनालिका का क्षेत्र (भाग 12.2.4)।



विद्युत चुंबक और स्थायी चुंबक।

📘 बेलन पर लिपटी कुंडली

नोट्स

पास-पास लिपटे विद्युतरोधी ताँबे के तार के कई वृत्ताकार फेरे जब बेलन का आकार लें, तो वह **परिनालिका** है। धारा बहने पर एक सिरा उत्तर ध्रुव और दूसरा दक्षिण ध्रुव बनता है। पैटर्न छड़ चुंबक जैसा है।

अंदर क्षेत्र रेखाएँ समान्तर सीधी रेखाएँ होती हैं। इसका अर्थ है कि अंदर हर बिन्दु पर क्षेत्र समान है, यानी क्षेत्र एकसमान है।

📌 नरम लोहे की क्रोड

परिनालिका के अंदर नरम लोहे जैसा चुंबकीय पदार्थ रखो तो प्रबल क्षेत्र उसे चुंबक बना देता है। इसी चुंबक को **विद्युत चुंबक** कहते हैं। धारा रहे तभी नरम लोहा चुंबक की तरह काम करता है। पुस्तक का चित्र स्टील की छड़ को भी इसी कुंडली से चुंबकित करता दिखाता है।

📘 विद्युत चुंबक को प्रबल कैसे करें

नोट्स

- फेरों की संख्या बढ़ाओ
- धारा बढ़ाओ
- नर्म लोहे का क्रोड रखो

	विद्युत चुंबक	स्थायी चुंबक
बनता	नर्म लोहा + धारा	स्टील, चुंबकित
प्रबलता	बदली जा सकती	स्थिर
ध्रुव	धारा उलटो तो उलटें	स्थिर

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- परिनालिका बेलन पर लिपटी विद्युतरोधी ताँबे की कुंडली है
- अंदर क्षेत्र एकसमान होता है
- नरम लोहे की क्रोड वाली परिनालिका विद्युत चुंबक है

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

चार विकल्प वाले प्रश्न का उत्तर «हर बिन्दु पर समान» है। «शून्य» वाला विकल्प मत चुनना।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

विद्युत चुंबक और स्थायी चुंबक का अंतर एक पंक्ति में: धारा बंद होते ही नरम लोहा लगभग सामान्य हो जाता है।

10-सेकंड रिवीजन

- परिनालिका बेलन पर लिपटी विद्युतरोधी ताँबे की कुंडली है

- अंदर क्षेत्र एकसमान होता है
- नरम लोहे की क्रोड वाली परिनालिका विद्युत चुंबक है

🧪 **हल किया हुआ उदाहरण** उदाहरण

प्रश्न: लंबी परिनालिका के अंदर क्षेत्र कैसा होता है — शून्य, सिरे की ओर घटता, या हर बिन्दु पर समान?

उत्तर: हर बिन्दु पर समान। प्रमाण यह है कि अंदर रेखाएँ समान्तर और सीधी हैं। शून्य नहीं है, और आदर्श लंबी परिनालिका में सिरे की ओर घटता भी नहीं माना जाता।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

6 चालक पर बल — क्रियाकलाप 12.7

खोलें

NCERT 12.3 · क्रियाकलाप 12.7 · फ्लेमिंग का बायाँ हाथ



फ्लेमिंग का वाम-हस्त नियम (भाग 12.3)।



लाउडस्पीकर, मोटर और माइक्रोफ़ोन — चुंबकीय क्षेत्र में धारा वाली कुंडली।



MRI: हृदय और मस्तिष्क के दुर्बल चुंबकीय क्षेत्रों से शरीर के अंदर के चित्र।

📘 चुंबक भी चालक पर बल लगाता है

नोट्स

धारा वाला तार पास के चुंबक पर बल लगाता है। आंद्रे मैरी ऐम्पियर ने कहा कि चुंबक भी धारा वाले चालक पर उतना ही और विपरीत बल लगाएगा।

बल की दिशा धारा और क्षेत्र दोनों पर निर्भर करती है। बल सबसे बड़ा तब होता है जब धारा और क्षेत्र **एक-दूसरे के लम्बवत** हों। तब बल दोनों के लम्बवत होता है।

📌 फ्लेमिंग का बायाँ हाथ

बाएँ हाथ का अँगूठा, तर्जनी और मध्यमा एक-दूसरे के लम्बवत फैलाओ। **तर्जनी क्षेत्र** की दिशा में, **मध्यमा धारा** की दिशा में। तब **अँगूठा बल या गति** की दिशा बताता है।

मोटर, जनित्र, लाउडस्पीकर, माइक्रोफोन और कई मापी यंत्र धारा वाले चालक और चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करते हैं।

📘 दिशा निकालने का अभ्यास

नोट्स

प्रश्न: धारा पूर्व की ओर, क्षेत्र उत्तर की ओर (क्षैतिज)। बल किधर?

- बायाँ हाथ: तर्जनी उत्तर, मध्यमा पूर्व
- अंगूठा **ऊपर** की ओर → बल ऊर्ध्वाधर ऊपर

👉 इलेक्ट्रॉन के लिए धारा की दिशा उसकी गति के **उलटी** लो।

💡 चिकित्सा में चुंबकत्व

क्या आप जानते हैं

हमारे शरीर में भी तंत्रिका कोशिकाओं में दुर्बल आयनी धाराएँ बहती हैं, जो **दुर्बल चुंबकीय क्षेत्र** बनाती हैं।

- **हृदय और मस्तिष्क** — शरीर के दो मुख्य अंग जहाँ चुंबकीय क्षेत्र काफ़ी महत्त्वपूर्ण है
- यह क्षेत्र पृथ्वी के क्षेत्र का लगभग एक अरबवाँ भाग होता है
- **चुंबकीय अनुनाद प्रतिबिंबन (MRI)** इन्हीं क्षेत्रों से शरीर के अंदर के चित्र बनाता है, जिससे रोग पहचाने जाते हैं

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- बल धारा और क्षेत्र दोनों के लम्बवत होता है
- तर्जनी क्षेत्र, मध्यमा धारा, अँगूठा बल — बायाँ हाथ
- धारा, चुंबक या लंबाई बढ़ाओ तो विस्थापन बढ़ता है

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

बायाँ हाथ बल के लिए है। दायाँ हाथ इस प्रश्न का उत्तर नहीं है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

ऐल्फा कण पश्चिम जाता है और उत्तर को मुड़ता है तो क्षेत्र ऊपर की ओर है। धन आवेश की गति ही धारा की दिशा है।

10-सेकंड रिवीजन

- बल धारा और क्षेत्र दोनों के लम्बवत होता है
- तर्जनी क्षेत्र, मध्यमा धारा, अँगूठा बल — बायाँ हाथ
- धारा, चुंबक या लंबाई बढ़ाओ तो विस्थापन बढ़ता है

🔬 क्रियाकलाप 12.7 — ऐलुमिनियम की छड़ खिसकती है

क्रियाकलाप

लगभग 5 cm की ऐलुमिनियम छड़ AB को दो तारों से स्टैंड पर क्षैतिज लटकाओ। नाल चुंबक ऐसे रखो कि क्षेत्र ऊपर की ओर हो: उत्तर ध्रुव छड़ के नीचे और दक्षिण ध्रुव ऊपर। छड़ को बैटरी, कुंजी और धारा नियंत्रक से श्रेणी में जोड़ो।

धारा B से A भेजो। छड़ बाईं ओर खिसकती है। धारा पलटो तो खिसकाव दाईं ओर हो जाता है। ध्रुव बदलकर क्षेत्र नीचे की ओर करो तो बल की दिशा फिर पलट जाती है।

धारा बढ़ाओ, चुंबक मजबूत करो, या छड़ लंबी करो — तीनों में विस्थापन बढ़ता है।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: एक तार में धारा पूर्व की ओर है और चुंबकीय क्षेत्र ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर है। बल किधर लगेगा?

उत्तर: बायाँ हाथ खोलो। मध्यमा पूर्व की ओर (धारा), तर्जनी नीचे की ओर (क्षेत्र)। अँगूठा उत्तर की ओर खुलता है। बल उत्तर की ओर है। धारा पश्चिम कर दो तो बल दक्षिण की ओर हो जाएगा।

प्रोटॉन स्वतंत्र रूप से क्षेत्र में चले तो उसका द्रव्यमान और चाल नहीं बदलते। वेग की दिशा बदलती है, इसलिए वेग और संवेग बदल सकते हैं। इलेक्ट्रॉन पर नियम लगाते समय धारा को इलेक्ट्रॉन की गति के विपरीत लो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

7 विद्युत चुंबकीय प्रेरण और फ्लेमिंग का दायाँ हाथ

खोलें

प्रेरित धारा · अभ्यास का नियम (iii)



कुंडली में चुंबक चलाने पर प्रेरित धारा।



प्रत्यावर्ती धारा जनित्र: कुंडली, चुंबक, सर्पी वलय और ब्रश।

📘 कुंडली घूमे तो धारा प्रेरित हो सकती है

नोट्स

चुंबकीय क्षेत्र में चालक चले, या कुंडली से जुड़ा क्षेत्र बदले, तो चालक में विद्युत वाहक बल और धारा पैदा हो सकती है। इसे **विद्युत चुंबकीय प्रेरण** कहते हैं।

अभ्यास पूछता है कि चुंबकीय क्षेत्र में घूमती कुंडली में प्रेरित धारा की दिशा कौन-सा नियम देता है। वह नियम फ्लेमिंग का दायाँ हाथ है। जनित्र इसी विचार पर चलता है: कुंडली क्षेत्र में घूमती है और धारा प्रेरित होती है।

नियम	हाथ	उँगली
अँगूठा नियम	दायाँ	अँगूठा धारा, उँगलियाँ क्षेत्र
फ्लेमिंग बल	बायाँ	तर्जनी क्षेत्र, मध्यमा धारा, अँगूठा बल
फ्लेमिंग प्रेरण	दायाँ	तर्जनी क्षेत्र, अँगूठा गति, मध्यमा प्रेरित धारा

📌 दायाँ हाथ केवल प्रेरित धारा के लिए

दाएँ हाथ की तीन उँगलियाँ लम्बवत रखो। तर्जनी क्षेत्र, अँगूठा चालक की गति, मध्यमा प्रेरित धारा। बाएँ हाथ वाले बल के साथ इसे मत मिलाना। अँगूठा नियम भी दायाँ हाथ है, पर वह सीधे तार के क्षेत्र के लिए है, प्रेरित धारा के लिए नहीं।

💡 बिहार बोर्ड के लिए

क्या आप जानते हैं

वर्तमान NCERT पुस्तक में विद्युत मोटर, विद्युत चुंबकीय प्रेरण और जनित्र के खंड नहीं छपते, पर NCERT अभ्यास 7(iii) प्रेरित धारा का नियम पूछता है और बिहार बोर्ड के पेपर में **डायनमो** और **विद्युत चुंबकीय प्रेरण** पूछे गए हैं। इसलिए यह पाठ पूरा पढ़ो।

मोटर	जनित्र (डायनमो)
विद्युत → यांत्रिक ऊर्जा	यांत्रिक → विद्युत ऊर्जा
फ्लेमिंग वाम-हस्त	फ्लेमिंग दक्षिण-हस्त

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- प्रेरण: बदलता क्षेत्र या चलता चालक धारा पैदा कर सकता है
- दायाँ हाथ: तर्जनी क्षेत्र, अँगूठा गति, मध्यमा प्रेरित धारा
- बायाँ हाथ बल है, दायाँ हाथ प्रेरित धारा

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

तीन नियमों की तालिका एक साथ याद रखो। परीक्षा अक्सर तीनों एक प्रश्न में पूछती है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

जनित्र का नाम लिखो जब कुंडली के घूमने से प्रेरित धारा पूछी जाए। मोटर बल वाली युक्ति है।

10-सेकंड रिवीजन

- प्रेरण: बदलता क्षेत्र या चलता चालक धारा पैदा कर सकता है
- दायाँ हाथ: तर्जनी क्षेत्र, अँगूठा गति, मध्यमा प्रेरित धारा
- बायाँ हाथ बल है, दायाँ हाथ प्रेरित धारा

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: एक चालक पूर्व की ओर चल रहा है और क्षेत्र ऊपर की ओर है। प्रेरित धारा की दिशा कैसे निकालोगे?

उत्तर: दायाँ हाथ लो। तर्जनी ऊपर (क्षेत्र), अँगूठा पूर्व (गति)। मध्यमा जो दिशा दिखाए वही प्रेरित धारा है। इस जोड़े में मध्यमा दक्षिण की ओर रहती है, इसलिए प्रेरित धारा दक्षिण की ओर है। बल पूछा होता तो बायाँ हाथ लगाते।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

8 घरेलू परिपथ, फ्यूज और AC–DC

खोलें

NCERT 12.4 · 220 V · 50 Hz



घर के तीन तार और दो परिपथ (भाग 12.4)।



तीन-पिन प्लग का भूसंपर्क पिन और फ्यूज़ (ठीक और उड़ा हुआ)।



अतिभारण: एक सॉकेट पर कई उपकरण, अधिक धारा और गर्म तार।

📘 तीन तार और दो परिपथ

नोट्स

घर में बिजली खंभों या भूमिगत केबल से आती है। **लाल** आवरण वाला तार लाइन (लाइव) है और **काला** उदासीन। हमारे देश में दोनों के बीच विभवांतर 220 V है। यह आपूर्ति **प्रत्यावर्ती (AC)** है और आवृत्ति **50 Hz** है, यानी दिशा हर चक्र में पलटती है और एक चक्र 1/50 सेकंड का है। सेल की धारा **दिष्ट (DC)** है, वह एक ही दिशा में बहती है।

मीटर बोर्ड पर मुख्य फ्यूज के बाद मुख्य स्विच आता है। अक्सर दो परिपथ होते हैं: गीजर और कूलर जैसे बड़े उपकरण **15 A** पर, बल्ब और पंखा **5 A** पर। उपकरण लाइन और उदासीन के बीच समांतर जुड़े होते हैं, ताकि हर एक को समान विभवांतर मिले। हर उपकरण का अपना स्विच होता है।

⚠️ हरा तार और फ्यूज

सावधानी

हरा भू-संपर्क तार घर के पास धरती में गड़ी धातु की प्लेट से जुड़ा होता है। प्रेस, टोस्टर, पंखा या फ्रिज की धातु की देह इसी से जुड़ी रहती है। रिसती धारा का कम प्रतिरोध वाला रास्ता धरती बन जाता है, देह का विभव धरती के बराबर रहता है, और उपयोगकर्ता को तेज झटका नहीं लगता।

फ्यूज अतिभार या लघुपथन में परिपथ बचाता है। जूल तापन से फ्यूज पिघलकर परिपथ तोड़ देता है। लघुपथन में लाल और काला तार सीधे मिल जाते हैं, जब आवरण टूटा हो या उपकरण में दोष हो, और धारा अचानक बहुत बढ़ जाती है। अतिभार बहुत सारे उपकरण एक सॉकेट पर लगाने से, या आपूर्ति वोल्टता के अचानक बढ़ने से भी होता है।

तार	रंग	काम
लाइन	लाल	आपूर्ति
उदासीन	काला	वापसी
भू-संपर्क	हरा	रिसाव का सुरक्षित रास्ता

📘 2 kW तंदूर, 5 A परिपथ — गणना

नोट्स

I = P / V = 2000 / 220 ≈ 9.1 A

9.1 A > 5 A → **अतिभारण** → फ्यूज़ पिघलेगा। इसे 15 A परिपथ पर चलाना चाहिए।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- AC 220 V, 50 Hz; लाल लाइन, काला उदासीन, हरा भू-संपर्क
- उपकरण समांतर; 15 A बड़े उपकरण, 5 A बल्ब और पंखा
- फ्यूज जूल तापन से पिघलता है; लघुपथन में धारा अचानक बढ़ती है

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

हरा तार लाइव नहीं है। यह भूल वस्तुनिष्ठ में अक्सर फँसाती है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

ओवन वाले संख्या-प्रश्न में I = P/V लिखो, वाट और वोल्ट रखो, और उत्तर की तुलना 5 A से करो।

10-सेकंड रिवीजन

- AC 220 V, 50 Hz; लाल लाइन, काला उदासीन, हरा भू-संपर्क
- उपकरण समांतर; 15 A बड़े उपकरण, 5 A बल्ब और पंखा
- फ्यूज जूल तापन से पिघलता है; लघुपथन में धारा अचानक बढ़ती है

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — 2 kW ओवन

उदाहरण

प्रश्न: 2 kW का ओवन 220 V के उस घरेलू परिपथ पर चलाया जाता है जिसकी धारा सीमा 5 A है। क्या होगा?

सूत्र: P = VI, इसलिए I = P / V।

रखो: P = 2 kW = 2000 W, V = 220 V।

I = 2000 / 220 = 100/11 = 9.09 A, लगभग 9.1 A।

9.1 A, 5 A की सीमा से बड़ा है। फ्यूज पिघलेगा और परिपथ टूटेगा। इतना ओवन 15 A वाले परिपथ पर चलना चाहिए, 5 A वाले बल्ब-पंखा वाले परिपथ पर नहीं।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

📋 एक पेज रिवीज़न शीट

परीक्षा से पहले 5 मिनट: ये छह कार्ड।

⚡ 🧭 क्षेत्र रेखाएँ

10-सेकंड रिवीजन

- बाहर N → S, अंदर S → N · बंद वक्र
- घनी = प्रबल · कभी नहीं काटतीं
- काल्पनिक रेखाएँ

⚡ 〰️ सीधा तार

10-सेकंड रिवीजन

- संकेंद्री वृत्त
- दक्षिण-हस्त अंगूठा नियम (मैक्सवेल)
- धारा ⬆ क्षेत्र ⬆ · दूरी ⬆ क्षेत्र ⬇

⚡ ⭕ पाश और परिनालिका

10-सेकंड रिवीजन

- पाश: केंद्र पर लगभग सीधी रेखाएँ, n फेरे → n गुना
- परिनालिका: अंदर एकसमान क्षेत्र
- नर्म लोहा क्रोड → विद्युत चुंबक

⚡ 👈 बल

10-सेकंड रिवीजन

- फ्लेमिंग वाम-हस्त: तर्जनी B, मध्यमा I, अंगूठा F
- अधिकतम जब I ⊥ B
- एम्पियर · मोटर

⚡ 🔄 प्रेरण

10-सेकंड रिवीजन

- बदलता क्षेत्र → प्रेरित धारा (फैराडे)
- फ्लेमिंग दक्षिण-हस्त · जनित्र/डायनमो
- ओर्स्टेड: धारा का चुंबकीय प्रभाव

⚡ 🏠 घरेलू परिपथ

10-सेकंड रिवीजन

- लाल विद्युन्मय · काला उदासीन · हरा भूसंपर्क
- 220 V, AC 50 Hz · 15 A और 5 A
- फ्यूज़, भूसंपर्क · लघुपथन में R ⬇ I ⬆

🧠 आपने क्या सीखा + समीकरण-पत्रक

आपने क्या सीखा

- धारा वाला तार चुंबक की तरह काम करता है; दिक्सूचक की सुई मुड़ जाती है।
- क्षेत्र रेखाएँ बाहर उत्तर से दक्षिण जाती हैं, अंदर दक्षिण से उत्तर, और कभी नहीं कटतीं।
- दाएँ हाथ में अँगूठा धारा है और उँगलियाँ क्षेत्र की दिशा हैं।
- परिनालिका का क्षेत्र छड़ चुंबक जैसा होता है; अंदर रेखाएँ समान्तर और क्षेत्र एकसमान होता है।
- बल सबसे बड़ा तब होता है जब धारा और क्षेत्र एक-दूसरे के लम्बवत हों; दिशा फ्लेमिंग के बाएँ हाथ से।
- घर में 220 V, 50 Hz की AC आती है; फ्यूज और हरा भू-संपर्क तार सुरक्षा के लिए हैं।
- चुंबकीय क्षेत्र दो तरह से बनता है — स्थायी चुंबक से और धारावाही चालक से।
- चुंबकीय क्षेत्र में गतिमान आवेश का वेग (दिशा) बदलता है, चाल नहीं।
- 2 kW का उपकरण 220 V पर ~9.1 A लेता है — 5 A परिपथ पर अतिभारण।
- मोटर विद्युत को यांत्रिक ऊर्जा में, जनित्र यांत्रिक को विद्युत ऊर्जा में बदलता है।

क्या	याद रखने लायक
दायाँ अँगूठा	thumb = current, fingers = field
फ्लेमिंग बायाँ	forefinger field, middle finger current, thumb force
फ्लेमिंग दायाँ	forefinger field, thumb motion, middle finger induced current
परिनालिका के अंदर	parallel lines, same field at every point
मेन्स	220 V, 50 Hz, AC
तारों के रंग	live red, neutral black, earth green

स्रोत: NCERT विज्ञान कक्षा 10, अध्याय 12 «विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव» (हिंदी और अंग्रेज़ी) — बिहार में यही पुस्तक पढ़ाई जाती है। नोट्स हमारे अपने शब्दों में हैं। बोर्ड प्रश्न BSEB के आधिकारिक प्रश्न-पत्रों से, वर्ष-पेज सहित।

रोज़ के महत्वपूर्ण प्रश्न WhatsApp पर पाएँ

हमारे WhatsApp चैनल से जुड़ें — मुफ़्त, हर दिन नए प्रश्न:

https://whatsapp.com/channel/0029VbDbQlmJP20z0t5FjS2e

पूरे अध्याय, वीडियो और प्रश्न ऑनलाइन:

studyswm.in

Made with ❤️ by Appu