विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» विद्युत धारा का चुंबकीय प्रभाव

प्रश्न 1 (आसान). विद्युत धारा का चुंबकीय प्रभाव क्या है?
उत्तर – यह वह प्रभाव है जिसमें विद्युत धारा प्रवाहित करने पर एक तार चुंबक की तरह व्यवहार करता है।

प्रश्न 2 (आसान). किस वैज्ञानिक ने सबसे पहले यह प्रभाव देखा था?
उत्तर – हंस क्रिश्चियन ओर्स्टेड

प्रश्न 3 (मध्यम). क्या एक खाली तार, जिसमें कोई विद्युत धारा प्रवाहित नहीं हो रही है, चुंबकीय प्रभाव दिखाएगा?
उत्तर – नहीं, चुंबकीय प्रभाव दिखाने के लिए तार में विद्युत धारा का प्रवाहित होना ज़रूरी है।

प्रश्न 4 (कठिन). हमारे घरों में उपयोग होने वाले किसी एक उपकरण का नाम बताओ जो विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव पर काम करता है।
उत्तर – विद्युत मोटर (जैसे पंखे या मिक्सर में) या विद्युत घंटी।

» चुंबकीय क्षेत्र और क्षेत्र रेखाएँ

प्रश्न 5 (आसान). चुंबकीय क्षेत्र क्या है?
उत्तर – चुंबक के चारों ओर का वह क्षेत्र जहाँ उसका बल अनुभव किया जा सकता है।

प्रश्न 6 (आसान). चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ कहाँ से निकलती हैं और कहाँ प्रवेश करती हैं?
उत्तर – उत्तरी ध्रुव से निकलती हैं और दक्षिणी ध्रुव में प्रवेश करती हैं।

प्रश्न 7 (मध्यम). क्या चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ एक-दूसरे को काट सकती हैं? क्यों नहीं?
उत्तर – नहीं, क्योंकि यदि वे काटतीं, तो कटान बिंदु पर कंपास की सुई दो अलग-अलग दिशाएँ दिखाती, जो संभव नहीं है।

प्रश्न 8 (कठिन). चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ कहाँ घनी (पास-पास) होती हैं और इसका क्या अर्थ है?
उत्तर – ध्रुवों के पास ये रेखाएँ घनी होती हैं, जिसका अर्थ है कि वहाँ चुंबकीय क्षेत्र सबसे प्रबल होता है।

» सीधे चालक से विद्युत धारा के कारण चुंबकीय क्षेत्र

प्रश्न 9 (आसान). एक सीधे धारावाही चालक के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं का आकार कैसा होता है?
उत्तर – संकेंद्री वृत्ताकार

प्रश्न 10 (आसान). यदि तार में प्रवाहित विद्युत धारा को बढ़ा दिया जाए, तो चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता पर क्या असर पड़ेगा?
उत्तर – चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता बढ़ जाएगी।

प्रश्न 11 (मध्यम). दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम का उपयोग किस लिए किया जाता है?
उत्तर – यह नियम सीधे धारावाही चालक के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा ज्ञात करने के लिए उपयोग किया जाता है।

प्रश्न 12 (कठिन). एक सीधे चालक में धारा ऊपर की ओर बह रही है। यदि हम तार से दूर जाते हैं, तो चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता पर क्या असर होगा और क्यों?
उत्तर – तार से दूर जाने पर चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता कम हो जाएगी, क्योंकि चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता चालक से दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होती है। जैसे-जैसे दूरी बढ़ती है, क्षेत्र कमजोर होता जाता है।

» दक्षिण-हस्त अंगूठा नियम

प्रश्न 13 (आसान). अगर बिजली का तार उत्तर से दक्षिण की ओर जा रहा है, तो तार के ऊपर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा क्या होगी?

उत्तर – पश्चिम की ओर

प्रश्न 14 (आसान). दक्षिण-हस्त अंगूठा नियम किसके लिए उपयोग होता है?

उत्तर – सीधे धारावाही चालक में चुंबकीय क्षेत्र की दिशा ज्ञात करने के लिए

प्रश्न 15 (मध्यम). एक सीधा तार है जिसमें बिजली नीचे की ओर जा रही है। तार के दाईं ओर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा बताओ।

उत्तर – उत्तर की ओर

प्रश्न 16 (कठिन). एक पावर लाइन में बिजली पश्चिम से पूर्व दिशा की ओर जा रही है। इस लाइन के ठीक नीचे और ठीक ऊपर चुंबकीय क्षेत्र की दिशाएँ क्या होंगी?

उत्तर – नीचे: उत्तर की ओर, ऊपर: दक्षिण की ओर

» विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के कारण चुंबकीय क्षेत्र

प्रश्न 17 (आसान). एक वृत्ताकार पाश में धारा की दिशा बदलने पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

उत्तर – चुंबकीय क्षेत्र की दिशा उलट जाएगी।

प्रश्न 18 (आसान). वृत्ताकार पाश के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ कैसी दिखती हैं?

उत्तर – लगभग सीधी रेखाएँ।

प्रश्न 19 (मध्यम). अगर हम एक वृत्ताकार पाश में धारा को दोगुना कर दें, तो उसके केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

उत्तर – चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता भी दोगुनी हो जाएगी।

प्रश्न 20 (कठिन). एक वृत्ताकार पाश की त्रिज्या को आधा करने पर, उसके केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता कितने गुना बढ़ जाएगी (धारा समान रखने पर)?

उत्तर – चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता दोगुनी हो जाएगी।

» परिनालिका में प्रवाहित विद्युत धारा के कारण चुंबकीय क्षेत्र

प्रश्न 21 (आसान). परिनालिका किसे कहते हैं?

उत्तर – पास-पास लिपटे विद्युतरोधी तांबे के तार की बेलन की आकृति की अनेक फेरों वाली कुंडली को परिनालिका कहते हैं।

प्रश्न 22 (आसान). परिनालिका में धारा प्रवाहित करने पर वह किस तरह व्यवहार करती है?

उत्तर – परिनालिका में धारा प्रवाहित करने पर वह एक छड़ चुंबक की तरह व्यवहार करती है।

प्रश्न 23 (मध्यम). परिनालिका के भीतर चुंबकीय क्षेत्र की प्रकृति कैसी होती है? यह किस बात का संकेत देता है?

उत्तर – परिनालिका के भीतर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ समांतर और सरल रेखाओं की भाँति होती हैं। यह संकेत देता है कि परिनालिका के भीतर सभी बिंदुओं पर चुंबकीय क्षेत्र समान होता है, अर्थात एकसमान चुंबकीय क्षेत्र होता है।

प्रश्न 24 (कठिन). आप परिनालिका का उपयोग करके विद्युत चुंबक कैसे बनाएंगे? इसका क्या महत्व है?

उत्तर – परिनालिका के भीतर उत्पन्न प्रबल चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग किसी चुंबकीय पदार्थ, जैसे नर्म लोहे, को परिनालिका के भीतर रखकर चुंबक बनाने में किया जा सकता है। इस प्रकार बने चुंबक को विद्युत चुंबक कहते हैं। इसका महत्व यह है कि हम अपनी आवश्यकतानुसार चुम्बक की शक्ति को बढ़ा या घटा सकते हैं, और इसे चालू या बंद कर सकते हैं।

» चुंबकीय क्षेत्र में विद्युत धारावाही चालक पर बल

प्रश्न 25 (आसान). चुंबकीय क्षेत्र में धारावाही चालक पर बल क्यों लगता है?
उत्तर – जब चालक में विद्युत धारा बहती है, तो वह अपना चुंबकीय क्षेत्र बनाता है, और यह क्षेत्र बाहरी चुंबकीय क्षेत्र के साथ प्रतिक्रिया करता है, जिससे चालक पर बल लगता है।

प्रश्न 26 (आसान). बल की दिशा किन दो मुख्य कारकों पर निर्भर करती है?
उत्तर – बल की दिशा विद्युत धारा की दिशा और चुंबकीय क्षेत्र की दिशा पर निर्भर करती है।

प्रश्न 27 (मध्यम). फ्लेमिंग का वामहस्त नियम किस काम आता है?
उत्तर – यह नियम चुंबकीय क्षेत्र में रखे धारावाही चालक पर लगने वाले बल की दिशा ज्ञात करने के काम आता है।

प्रश्न 28 (कठिन). यदि धारावाही चालक को चुंबकीय क्षेत्र के समानांतर रखा जाए, तो उस पर कितना बल लगेगा?
उत्तर – यदि धारावाही चालक को चुंबकीय क्षेत्र के समानांतर रखा जाए, तो उस पर लगने वाला बल शून्य होगा, क्योंकि बल अधिकतम तभी होता है जब धारा और क्षेत्र लंबवत हों।

» फ्लेमिंग का वामहस्त नियम

प्रश्न 29 (आसान). अगर चुंबकीय क्षेत्र उत्तर की ओर है और विद्युत धारा पूर्व की ओर, तो बल किस दिशा में लगेगा?
उत्तर – ऊपर की ओर

प्रश्न 30 (आसान). फ्लेमिंग के वामहस्त नियम में अँगूठा क्या दर्शाता है?
उत्तर – बल की दिशा

प्रश्न 31 (मध्यम). एक तार में विद्युत धारा नीचे की ओर बह रही है और उसे एक चुंबकीय क्षेत्र में रखा गया है जो तुम्हारी तरफ (बाहर की ओर) है। तार पर लगने वाला बल किस दिशा में होगा?
उत्तर – पश्चिम की ओर

प्रश्न 32 (कठिन). एक प्रोटॉन पूरब की ओर गति कर रहा है और उस पर लगने वाला बल ऊपर की ओर है। अगर चुंबकीय क्षेत्र उत्तर की ओर हो, तो क्या यह स्थिति फ्लेमिंग के वामहस्त नियम के अनुसार संभव है? क्यों?
उत्तर – नहीं, यह संभव नहीं है। अगर प्रोटॉन पूरब की ओर है, तो विद्युत धारा भी पूरब की ओर मानी जाएगी। चुंबकीय क्षेत्र उत्तर की ओर है। फ्लेमिंग के वामहस्त नियम के अनुसार, जब मध्यमा पूरब (विद्युत धारा) और तर्जनी उत्तर (चुंबकीय क्षेत्र) की ओर हो, तो अँगूठा नीचे की ओर होगा (बल की दिशा)। जबकि प्रश्न में बल ऊपर की ओर दिया है।

» घरेलू विद्युत परिपथ

प्रश्न 33 (आसान). हमारे घरों में आने वाली बिजली की मुख्य आपूर्ति में कितने प्रकार के तार होते हैं?
उत्तर – तीन प्रकार के तार: विद्युन्मय तार, उदासीन तार और भूसंपर्क तार।

प्रश्न 34 (आसान). विद्युन्मय तार का रंग क्या होता है?
उत्तर – लाल।

प्रश्न 35 (मध्यम). भूसंपर्क तार का मुख्य कार्य क्या है?
उत्तर – यह सुरक्षा के लिए होता है, खासकर धातु के आवरण वाले उपकरणों में बिजली के झटके से बचाता है।

प्रश्न 36 (कठिन). लघुपथन (Short Circuit) और अतिभारण (Overloading) में क्या अंतर है?
उत्तर – लघुपथन तब होता है जब विद्युन्मय और उदासीन तार सीधे संपर्क में आ जाते हैं, जिससे अचानक बहुत ज़्यादा करंट बहता है। अतिभारण तब होता है जब परिपथ की क्षमता से ज़्यादा उपकरण एक साथ चलाए जाते हैं, जिससे करंट बढ़ जाता है।

» अतिभारण और लघुपथन

प्रश्न 37 (आसान). अतिभारण का मुख्य कारण क्या है?
उत्तर – एक ही सॉकेट से कई उपकरणों को जोड़ना।

प्रश्न 38 (आसान). लघुपथन कब होता है?
उत्तर – जब विद्युन्मय तार और उदासीन तार सीधे संपर्क में आते हैं।

प्रश्न 39 (मध्यम). अतिभारण और लघुपथन से बचाव के लिए कौन सा सुरक्षा उपकरण सबसे महत्वपूर्ण है?
उत्तर – विद्युत फ्यूज।

प्रश्न 40 (कठिन). यदि किसी उपकरण के तारों का इन्सुलेशन क्षतिग्रस्त हो जाए, तो कौन सी समस्या उत्पन्न हो सकती है और क्यों?
उत्तर – लघुपथन हो सकता है, क्योंकि क्षतिग्रस्त इन्सुलेशन के कारण विद्युन्मय और उदासीन तार सीधे संपर्क में आकर अत्यधिक धारा प्रवाहित कर सकते हैं।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. अगर एक तांबे के तार को बैटरी से जोड़कर उसमें से विद्युत धारा प्रवाहित की जाए, तो उसके पास रखे कंपास की सुई पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

› पहला कदम: याद करो 'विद्युत धारा का चुंबकीय प्रभाव' क्या कहता है। यह कहता है कि जब तार में बिजली चलती है, तो वह चुंबक बन जाता है।

› दूसरा कदम: अब सोचो, कंपास की सुई किस चीज़ से प्रभावित होती है? वह चुंबक से ही प्रभावित होती है।

› तीसरा कदम: अगर तार चुंबक बन गया है, तो वह कंपास की सुई को भी प्रभावित करेगा।

उत्तर – कंपास की सुई विक्षेपित हो जाएगी (यानी अपनी जगह से हिल जाएगी)।

उदाहरण 2. मान लीजिए आपके पास एक छड़ चुंबक (बार मैग्नेट) है। इसके चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं को कैसे दर्शाया जाएगा?

› सबसे पहले एक सफ़ेद कागज़ पर छड़ चुंबक रख दें।

› अब चुंबक के उत्तरी ध्रुव (N-pole) से एक छोटी कंपास सुई रखकर उसकी दिशा में पेंसिल से एक छोटा बिंदु बनाएँ।

› कंपास को आगे बढ़ाते हुए हर नए बिंदु पर रखें और अगला बिंदु बनाएँ, जब तक कि आप दक्षिणी ध्रुव (S-pole) तक न पहुँच जाएँ।

› इन सभी बिंदुओं को मिला दें - यह एक चुंबकीय क्षेत्र रेखा बन गई।

› यह प्रक्रिया कई बार दोहराएँ, अलग-अलग जगहों से शुरू करके, ताकि आपको बहुत सारी क्षेत्र रेखाएँ मिलें।

› तीर के निशान (arrow marks) से N से S की तरफ दिशा दिखाएँ।

उत्तर – इस तरह से, आप छड़ चुंबक के चारों ओर उसके चुंबकीय क्षेत्र की दिशा और पैटर्न को चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं द्वारा दर्शा सकते हैं। रेखाएँ N से निकलकर S में प्रवेश करती हुई दिखेंगी और चुंबक के ध्रुवों के पास घनी (पास-पास) होंगी, जहाँ क्षेत्र मज़बूत होता है।

उदाहरण 3. एक सीधा तार है जिसमें ऊपर की ओर विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। इस तार के दाईं ओर एक बिंदु P पर और बाईं ओर एक बिंदु Q पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा क्या होगी?

› सबसे पहले, हम दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम लगाएंगे।

› अपने दाहिने हाथ का अंगूठा धारा की दिशा में (ऊपर की ओर) रखें।

› अब, अपनी उंगलियों को तार के चारों ओर घुमाएं, जैसे आप किसी चीज़ को पकड़ रहे हों।

› बिंदु P (तार के दाईं ओर) पर, आपकी उंगलियां अंदर की ओर (कागज़ के तल के लंबवत अंदर की ओर) मुड़ती दिखेंगी।

› बिंदु Q (तार के बाईं ओर) पर, आपकी उंगलियां बाहर की ओर (कागज़ के तल के लंबवत बाहर की ओर) मुड़ती दिखेंगी।

› तो, बिंदु P पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा अंदर की ओर होगी, और बिंदु Q पर बाहर की ओर होगी।

उत्तर – बिंदु P पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा कागज़ के तल के लंबवत अंदर की ओर है, और बिंदु Q पर कागज़ के तल के

लंबवत बाहर की ओर है।

उदाहरण 4. एक बिजली का तार पूर्व से पश्चिम दिशा की ओर जा रहा है। इस तार के ठीक नीचे चुंबकीय क्षेत्र की दिशा क्या होगी?

› सबसे पहले, अपने दाहिने हाथ का अंगूठा बिजली के तार की दिशा में रखो, यानी पूर्व से पश्चिम की ओर।

› अब अपनी बाकी उंगलियों को मोड़ो, जैसे तुम किसी चीज़ को कसकर पकड़ रहे हो।

› देखोगे कि तार के नीचे, तुम्हारी उंगलियां तुम्हारी तरफ, यानी उत्तर दिशा की ओर मुड़ रही होंगी।

› इसलिए, तार के ठीक नीचे चुंबकीय क्षेत्र की दिशा उत्तर की ओर होगी।

उत्तर – तार के ठीक नीचे चुंबकीय क्षेत्र की दिशा उत्तर की ओर होगी।

उदाहरण 5. एक वृत्ताकार पाश (loop) में 2 एम्पीयर (A) की विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है, जिसकी त्रिज्या 10 सेंटीमीटर (cm) है। यदि धारा की दिशा घड़ी की सुई की दिशा (clockwise) में है, तो पाश के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा क्या होगी?

› सबसे पहले, हम 'दक्षिण-हस्त अंगूठा नियम' को वृत्ताकार पाश के हर छोटे-से-छोटे सीधे हिस्से पर लगाएंगे।

› कल्पना करो कि पाश के ऊपर वाले हिस्से में धारा दाईं ओर जा रही है। अगर तुम अपना दाहिना अंगूठा इस दिशा में रखोगे, तो तुम्हारी मुड़ी हुई उंगलियाँ पाश के केंद्र में अंदर की तरफ मुड़ेंगी।

› इसी तरह, पाश के नीचे वाले हिस्से में धारा बाईं ओर जा रही है। अगर तुम अपना दाहिना अंगूठा इस दिशा में रखोगे, तो तुम्हारी मुड़ी हुई उंगलियाँ फिर से पाश के केंद्र में अंदर की तरफ मुड़ेंगी।

› पाश के हर हिस्से के कारण केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा अंदर की ओर होगी।

› चूंकि धारा घड़ी की सुई की दिशा में है, 'मैक्सवेल के कॉर्कस्क्रू नियम' या 'राइट-हैंड थंब रूल' के अनुसार, केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा पाश के तल के लंबवत अंदर की ओर होगी।

उत्तर – पाश के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा तल के लंबवत (perpendicular) अंदर की ओर (inwards) होगी।

उदाहरण 6. एक परिनालिका में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर उसके भीतर चुंबकीय क्षेत्र की प्रकृति कैसी होती है?

› हमें यह समझना होगा कि परिनालिका में धारा प्रवाहित करने पर छड़ चुंबक जैसा क्षेत्र बनता है।

› छड़ चुंबक के अंदर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं लगभग सीधी होती हैं।

› परिनालिका के मामले में ये रेखाएं और भी ज़्यादा सीधी और एक-दूसरे के समांतर होती हैं।

› समांतर और समान दूरी पर होने का मतलब है कि क्षेत्र हर बिंदु पर समान है।

उत्तर – परिनालिका के भीतर चुंबकीय क्षेत्र एकसमान और सीधी रेखाओं के रूप में होता है।

उदाहरण 7. एक इलेक्ट्रॉन चुंबकीय क्षेत्र में लंबवत प्रवेश करता है। यदि चुंबकीय क्षेत्र ऊपर की ओर है और इलेक्ट्रॉन दाईं ओर जा रहा है, तो उस पर लगने वाले बल की दिशा ज्ञात करें।

› सबसे पहले, फ्लेमिंग का वामहस्त नियम लगाएंगे।

› चुंबकीय क्षेत्र ऊपर की ओर है, तो अपनी तर्जनी उंगली को ऊपर की ओर करें।

› इलेक्ट्रॉन दाईं ओर जा रहा है, लेकिन हमें याद रखना है कि विद्युत धारा की दिशा इलेक्ट्रॉन की गति के विपरीत होती है। तो विद्युत धारा बाईं ओर मानी जाएगी। अपनी मध्यमा उंगली को बाईं ओर करें।

› अब देखो, आपका अँगूठा किधर इशारा कर रहा है? वह कागज के अंदर की ओर इशारा करेगा।

› तो बल की दिशा कागज के अंदर की ओर होगी।

उत्तर – बल की दिशा कागज के अंदर की ओर है।

उदाहरण 8. मान लीजिए एक इलेक्ट्रॉन पश्चिम दिशा से पूर्व दिशा की ओर जा रहा है और एक चुंबकीय क्षेत्र है जो ऊपर की ओर है (यानी कागज के तल के लंबवत, बाहर की ओर)। इलेक्ट्रॉन पर लगने वाले बल की दिशा क्या होगी?

› पहला कदम: हमें इलेक्ट्रॉन की गति की दिशा दी है (पश्चिम से पूर्व)। लेकिन विद्युत धारा की दिशा इलेक्ट्रॉन के चलने की दिशा के विपरीत होती है, तो विद्युत धारा की दिशा 'पूर्व से पश्चिम' होगी।

› दूसरा कदम: अब अपना बायाँ हाथ लो। तर्जनी को चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में रखो। चुंबकीय क्षेत्र ऊपर की ओर है, तो तर्जनी को 'बाहर की ओर' (जैसे स्क्रीन से तुम्हारी तरफ) करो।

› तीसरा कदम: मध्यमा को विद्युत धारा की दिशा में रखो। विद्युत धारा 'पूर्व से पश्चिम' है, तो मध्यमा को पश्चिम

की तरफ करो।

› चौथा कदम: अब देखो तुम्हारा अँगूठा किस तरफ है। अँगूठा नीचे की ओर होगा।

› पांचवां कदम: तो, इलेक्ट्रॉन पर लगने वाले बल की दिशा 'नीचे की ओर' होगी।

उत्तर – इलेक्ट्रॉन पर लगने वाले बल की दिशा नीचे की ओर होगी।

उदाहरण 9. एक घर में 220V की सप्लाई है। अगर एक 2kW का हीटर और एक 500W का रेफ्रिजरेटर एक ही सॉकेट से चलाए जाएं, और उस परिपथ का अनुमतांक (rating) 10A है, तो क्या अतिभारण (overloading) होगा?

› सबसे पहले, हमें कुल शक्ति (Total Power) निकालनी है: हीटर की शक्ति = 2kW = 2000W, रेफ्रिजरेटर की शक्ति = 500W. कुल शक्ति = 2000W + 500W = 2500W.

› अब, कुल विद्युत धारा (Total Current) निकालनी है। हम जानते हैं P = V × I, तो I = P / V. यहाँ V = 220V. तो, I = 2500W / 220V 11.36A.

› परिपथ का अनुमतांक (rating) 10A है। हमारी कुल विद्युत धारा 11.36A है, जो 10A से ज़्यादा है.

› क्योंकि खींची गई विद्युत धारा परिपथ के अनुमतांक से ज़्यादा है, इसलिए अतिभारण (overloading) होगा.

उत्तर – हाँ, अतिभारण (overloading) होगा।

उदाहरण 10. आपके घर में 220V की सप्लाई है। आपने एक ही सॉकेट में 1500W का गीज़र और 1000W का AC एक साथ चला दिया। यदि उस परिपथ का फ्यूज 10A का है, तो क्या होगा?

› पहले कुल शक्ति (P) निकालते हैं: 1500W (गीज़र) + 1000W (AC) = 2500W।

› अब, ओम के नियम से धारा (I) की गणना करते हैं: P = V × I, तो I = P / V।

› I = 2500W / 220V = 11.36 एंपियर (लगभग)।

› फ्यूज की क्षमता 10A है, लेकिन परिपथ में 11.36A की धारा प्रवाहित हो रही है।

› चूंकि प्रवाहित धारा फ्यूज की क्षमता से ज़्यादा है, तो फ्यूज पिघल जाएगा और परिपथ टूट जाएगा।

उत्तर – परिपथ में अतिभारण होगा और फ्यूज पिघलकर बिजली काट देगा, जिससे उपकरणों को नुकसान होने से बच जाएगा।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर इस पर सीधे प्रश्न पूछे जाते हैं या इसके अनुप्रयोगों (जैसे विद्युत मोटर) पर आधारित प्रश्न आते हैं।

• चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की विशेषताओं पर बोर्ड परीक्षा में अक्सर सीधे प्रश्न पूछे जाते हैं, खासकर 'क्यों ये एक-दूसरे को नहीं काटतीं' वाला सवाल बहुत महत्वपूर्ण है। इसे अच्छे से समझ लेना।

• दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम और चुंबकीय क्षेत्र की निर्भरता (धारा व दूरी पर) पर आधारित प्रश्न बोर्ड परीक्षा में अक्सर आते हैं, इन्हें अच्छे से समझना!

• यह नियम बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर इस पर आधारित सीधे प्रश्न या चित्र वाले प्रश्न आते हैं, तो इसे अच्छे से समझ लेना।

• यह विषय बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! वृत्ताकार पाश के कारण चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं का चित्र बनाने और उसकी दिशा निर्धारित करने का अभ्यास ज़रूर करना।

• परिनालिका के भीतर एकसमान चुंबकीय क्षेत्र वाला प्रश्न अक्सर एक नंबर में पूछा जाता है, इसे याद रखना!

• यह फ्लेमिंग का वामहस्त नियम बोर्ड परीक्षाओं में अक्सर पूछा जाता है। नियम का सही कथन और उंगलियों का सही क्रम याद रखना, और इसके अनुप्रयोगों पर भी ध्यान देना।

• यह नियम बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! नियम की सही परिभाषा, तीनों उंगलियों की दिशा और इसका चित्र बनाना अच्छे अंक दिला सकता है। इलेक्ट्रॉन की गति की दिशा और धारा की दिशा का उल्टा संबंध याद रखना।

• यह विषय बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! खासकर तीनों तारों के रंग, उनके कार्य और अतिभारण व लघुपथन के बीच का अंतर, इन पर अक्सर प्रश्न पूछे जाते हैं। डायग्राम बनाना भी सीख लेना।

• यह टॉपिक बोर्ड परीक्षा में ज़रूर आता है! अतिभारण और लघुपथन की परिभाषा, उनके कारण और उनसे बचाव के उपायों (विशेषकर फ्यूज की भूमिका) को अच्छी तरह से याद कर लो, खासकर 'विद्युत फ्यूज का उपयोग विद्युत परिपथ तथा विद्युत साधित्र को अवांछनीय उच्च विद्युत धारा के प्रवाह को समाप्त करके, संभावित क्षति से बचाना है' इस लाइन को ध्यान से पढ़ना।

एक नज़र में रिवीज़न

› विद्युत धारावाही तार अपने चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र बनाता है।
› चुंबकीय क्षेत्र: बल क्षेत्र। क्षेत्र रेखाएँ: N से S, कभी नहीं काटतीं, ध्रुवों पर घनी।
› सीधे चालक में धारा से संकेंद्री वृत्ताकार चुंबकीय क्षेत्र, दिशा दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम से।
› अंगूठा: धारा की दिशा; मुड़ी उंगलियाँ: चुंबकीय क्षेत्र की दिशा (दायाँ हाथ)
› वृत्ताकार पाश में धारा से चुंबकीय क्षेत्र: केंद्र पर सीधा, प्रबलता धारा के समानुपाती, त्रिज्या के व्युत्क्रमानुपाती।
› परिनालिका = बेलनाकार कुंडली; धारा से चुंबक; भीतर एकसमान क्षेत्र।
› चुंबकीय क्षेत्र में धारावाही चालक पर बल लगता है, फ्लेमिंग का वामहस्त नियम।
› फ्लेमिंग वामहस्त: तर्जनी-क्षेत्र, मध्यमा-धारा, अँगूठा-बल। तीनों लंबवत।
› घरेलू परिपथ में विद्युन्मय (लाल), उदासीन (काला), भूसंपर्क (हरा) तार; अतिभारण/लघुपथन से फ्यूज बचाता है।
› अतिभारण: अधिक धारा। लघुपथन: तारों का सीधा संपर्क। फ्यूज सुरक्षा देता है।