

13. विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव

पाठगत-प्रश्न:

पृष्ठ संख्या 250 :

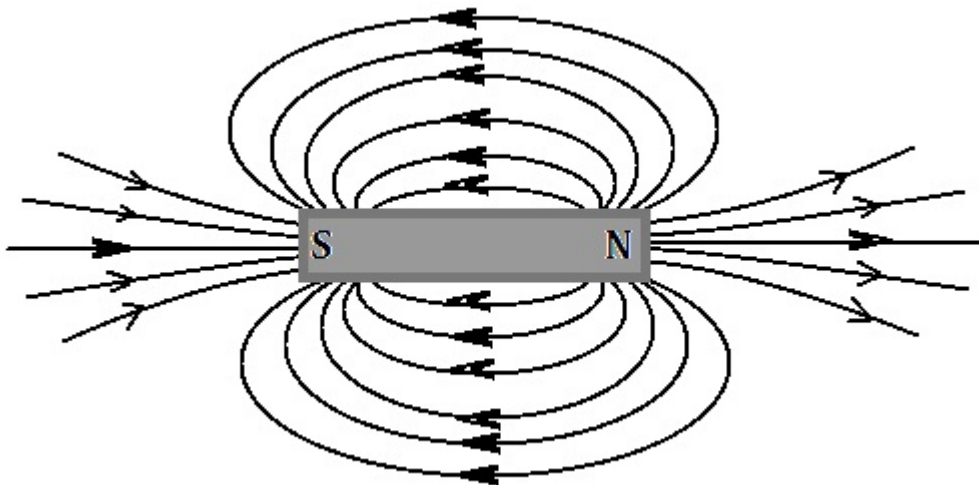
Q1. चुंबक के निकट लाने पर दिक्सूचक की सुई विक्षेपित क्यों हो जाती है ?

उत्तर: चुम्बक के निकट लाने पर दिक्सूचक की सुई विक्षेपित इसलिए हो जाती है क्योंकि दिक्सूचक की सुई की नोक चुम्बक के ध्रुव की भांति कार्य करता है। जब सुई को दंड चुंबक के पास लाया जाता है जो ये सुई को आकर्षित अथवा प्रतिकर्षित करता है जिससे विक्षेपित होता है।

पृष्ठ संख्या 255 :

Q1. किसी छड़ चुंबक के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ खींचिए।

उत्तर:



Q2. चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के गुणों की सूची बनाइए।

उत्तर: चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के निम्नलिखित गुण हैं -

- (i) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ उत्तरी ध्रुव से निकलकर दक्षिणी ध्रुव में समाहित हो जाती है।
- (ii) चुम्बक के अंदर, चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा इसके दक्षिणी ध्रुव से उत्तरी ध्रुव की ओर होता है।
- (iii) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ बंद वक्र होती हैं।
- (iv) जहाँ चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ घनी होती हैं वहाँ चुम्बकीय क्षेत्र मजबूत होता है।

(v) दो चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ कभी एक दुसरे को प्रतिच्छेद नहीं करती हैं।

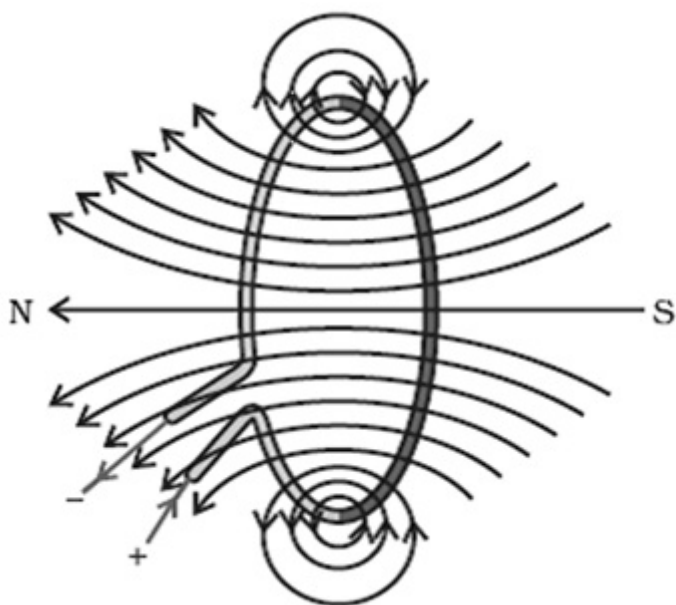
Q3. दो चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ एक-दूसरे को प्रतिच्छेद क्यों नहीं करतीं?

उत्तर: दो चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ एक - दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं करती हैं क्योंकि प्रतिच्छेद बिन्दु पर दिक् सूची रखने पर दो दिशाओं की ओर संकेत करेगा जो संभव नहीं हैं।

पृष्ठ संख्या 256-257 :

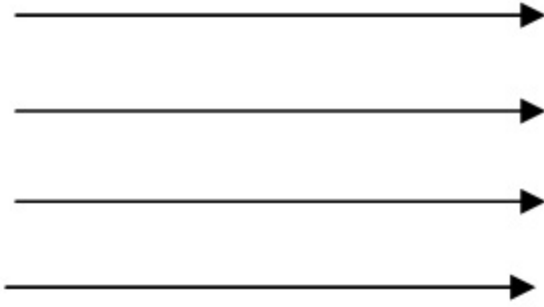
Q1. मेज के तल में पड़े तार के वृत्ताकार पाश पर विचार कीजिए। मान लीजिए इस पाश में दक्षिणावर्त विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम को लागू करके पाश के भीतर तथा बाहर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा ज्ञात कीजिए।

उत्तर: दी गई आकृति एक वृत्ताकार पाश का है जिसकी चुम्बकीय क्षेत्र को दर्शाया गया है। दक्षिण अंगुष्ठ नियम लागू करने पर हम पाते हैं कि चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ पाश के अंदर मेज के तल की लंबवत बाहर की ओर निर्देशित होती है जबकि पाश के बहार यह अंदर की ओर निर्देशित होती है।



Q2. किसी दिए गए क्षेत्र में चुम्बकीय क्षेत्र एकसमान है। इसे निरूपित करने के लिए आरेख खींचिए।

उत्तर: जब किसी क्षेत्र में चुम्बकीय क्षेत्र एकसमान हो तो रेखायें एक-दूसरे के समान्तर, समान दूरी पर और समान लंबाई की होती हैं।



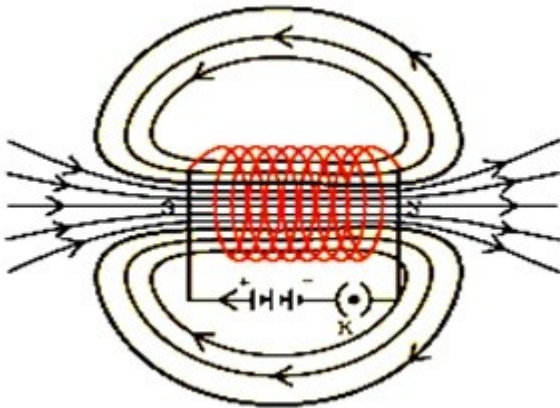
एक समान चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ

Q3. सही विकल्प चुनिए:

किसी विद्युत धारावाही सीधी लंबी परिनालिका के भीतर चुंबकीय क्षेत्र-

- (a) शून्य होता है।
- (b) इसके सिरे की ओर जाने पर घटता है।
- (c) इसके सिरे की ओर जाने पर बढ़ता है।
- (d) सभी बिंदुओं पर समान होता है।

उत्तर: (d) सभी बिंदुओं पर सामान रहता है।



पृष्ठ संख्या 259 :

Q1. किसी प्रोटॉन का निम्नलिखित में से कौन-सा गुण किसी चुंबकीय क्षेत्र में मुक्त गति करते समय परिवर्तित हो जाता है? (यहाँ एक से अधिक सही उत्तर हो सकते हैं।)

- (a) द्रव्यमान,
- (b) चाल,
- (c) वेग
- (d) संवेग

उत्तर: (c) वेग और (d) संवेग

Q2. क्रियाकलाप 13.7 में हमारे विचार से छड़ AB का विस्थापन किस प्रकार प्रभावित होगा यदि

(i) छड़ AB में प्रवाहित विद्युत धारा में वृद्धि हो जाए

(ii) अधिक प्रबल नाल चुंबक प्रयोग किया जाए, और

(iii) छड़ AB की लंबाई में वृद्धि कर दी जाए?

उत्तर:

(i) यदि छड़ AB में प्रवाहित विद्युत धारा में वृद्धि हो जाए तो छड़ के विस्थापन में भी वृद्धि होती है।

(ii) यदि अधिक प्रबल नाल चुंबक प्रयोग किया जाए तो छड़ AB का विस्थापन भी बढ़ेगा।

(iii) यदि छड़ AB की लंबाई में वृद्धि कर दी जाए तो इस पर लगने वाला बल भी बढ़ेगा क्योंकि विस्थापन बढ़ता है।

Q3. पश्चिम की ओर प्रक्षेपित कोई धनावेशित कण (अल्फ़ा-कण) किसी चुंबकीय क्षेत्र द्वारा उत्तर की ओर विक्षेपित हो जाता है। चुंबकीय क्षेत्र की दिशा क्या है?

(a) दक्षिण की ओर

(b) पूर्व की ओर

(c) अधोमुखी

(d) उपरिमुखी

उत्तर: (d) उपरिमुखी

पृष्ठ संख्या 261 :

Q1. फ्लेमिंग का वामहस्त नियम लिखिए।

उत्तर: फ्लेमिंग का वामहस्त नियम :

इस नियम के अनुसार, अपने बाएँ हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अँगूठे को इस प्रकार फैलाइए कि ये तीनों एक-दूसरे के परस्पर लंबवत हों। यदि तर्जनी चुंबकीय क्षेत्र की दिशा और मध्यमा चालक में प्रवाहित विद्युत धारा की दिशा की ओर संकेत करती है तो अँगूठा चालक की गति की दिशा अथवा चालक पर आरोपित बल की दिशा की ओर संकेत करेगा। इसी नियम को फ्लेमिंग का वामहस्त नियम कहते हैं।



फ्लेमिंग का वामहस्त नियम

Q2. विद्युत मोटर का क्या सिद्धांत है?

उत्तर: विद्युत मोटर का सिद्धांत :

विद्युत मोटर का कार्य करने का सिद्धांत विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव पर आधारित है। चुंबकीय क्षेत्र में लौह-क्रोड पर लिपटी कुंडली से जब विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो वह एक बल का अनुभव करती है जिससे मोटर का आर्मेचर चुंबकीय क्षेत्र में घूमने लगता है। कुंडली के घूमने की दिशा फ्लेमिंग के वामहस्त नियम के अनुसार होता है। यही विद्युत मोटर का सिद्धांत है।

Q3. विद्युत मोटर में विभक्त वलय की क्या भूमिका है?

उत्तर: विद्युत मोटर में विभक्त वलय दिक्-परिवर्तक का कार्य करता है। दिक्-परिवर्तक एक युक्ति है जो परिपथ में विद्युत-धारा के प्रभाव को उत्क्रमित कर देता है।

पृष्ठ संख्या 264 :

Q1. किसी कुंडली में विद्युत धारा प्रेरित करने के विभिन्न ढंग स्पष्ट कीजिए।

उत्तर:

- (i) कुंडली को किसी चुम्बकीय क्षेत्र में गति कराकर।
- (ii) कुंडली के चारों ओर के चुम्बकीय क्षेत्र में परिवर्तन कराकर।

पृष्ठ संख्या 265-266 :

Q1. विद्युत जनित्र का सिद्धांत लिखिए ।

उत्तर: विद्युत जनित्र का सिद्धांत विद्युत चुंबकीय प्रेरण (इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंडक्शन) पर आधारित है। जब एक आयताकार कुंडली को एक सामान चुंबकीय क्षेत्र में घुमाया जाता है तो यह कुंडली के सिरों पर प्रेरित विद्युत उत्पन्न करता है। यही विद्युत जनित्र का सिद्धांत है।

Q2. दिष्ट धारा के कुछ स्रोत के नाम लिखिए ।

उत्तर: सेल, बैटरी और D.C जनित्र या डायनेमो आदि दिष्ट धारा के स्रोत हैं।

Q3. प्रत्यावर्ती विद्युत धारा उत्पन्न करने वाले स्रोतों का नाम लिखिए ।

उत्तर: A.C जनित्र और इनवर्टर आदि जो प्रत्यावर्ती विद्युत धारा उत्पन्न करते हैं।

Q4. सही विकल्प का चयन कीजिए -

ताँबे के तार की एक आयताकार कुंडली किसी चुंबकीय क्षेत्र में घूर्णी गति कर रही है। इस कुंडली प्रेरित विद्युत धारा की दिशा में कितने परिभ्रमण के पश्चात परिवर्तन होता है?

(a) दो

(b) एक

(c) आधा

(d) चौथाई

उत्तर: (c) आधा

पृष्ठ संख्या 267

Q1. विद्युत परिपथों तथा साधित्रों में सामान्यतः उपयोग होने वाले दो सुरक्षा उपायों के नाम लिखिए।

उत्तर: विद्युत परिपथों तथा साधित्रों में सामान्यतः उपयोग होने वाले दो सुरक्षा उपायों के नाम हैं -

(i) फ्यूज का उपयोग और

(ii) भूमि संपर्क तार का उपयोग।

Q2. 2 kW शक्ति अनुमतांक का एक विद्युत तंदूर किसी घरेलू विद्युत परिपथ (220 V) में प्रचालित किया जाता है जिसका विद्युत धारा अनुमतांक 5 A है, इससे आप किस परिणाम की अपेक्षा करते हैं? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर: विद्युत तंदूर की शक्ति $(P) = 2 \text{ kW} = 2000 \text{ W}$

अतः विद्युत तंदूर द्वारा ली गई धारा $(I) = P/V$

$$= 2000/220 = 9 \text{ A (लगभग)}$$

जबकि विद्युत परिपथ का विद्युत धारा अनुमतांक 5 A है और तंदूर 9 A की दर से धारा लेता है, इसलिए यह परिपथ अतिउष्मता अथवा अतिभारण के कारण टूट जायेगा।

Q3. घरेलू विद्युत परिपथों में अतिभारण से बचाव के लिए क्या सावधानी बरतनी चाहिए?

उत्तर: घरेलू विद्युत परिपथों में अतिभारण से बचाव के लिए निम्नलिखित सावधानियां बरतनी चाहिए।

- (i) एक अकेले शोकेट से एक से अधिक उपकरण नहीं जोड़ने चाहिए।
- (ii) हमेशा परिपथ में विद्युत उपकरण पार्श्व क्रम में ही संयोजित करने चाहिए।
- (iii) परिपथ में उपयुक्त फ्यूज का उपयोग करना चाहिए।
- (iv) अतिभारण से बचाने के लिए एक ही समय में अधिक विद्युत उपकरणों का उपयोग नहीं करना चाहिए।

Q1. निम्नलिखित में से कौन किसी लंबे विद्युत धरावाही तार के निकट चुंबकीय क्षेत्र का सही वर्णन करता है?

- (a) चुंबकीय क्षेत्र की क्षेत्र रेखाएँ तार के लंबवत होती हैं।
- (b) चुंबकीय क्षेत्र की क्षेत्र रेखाएँ तार के समांतर होती हैं।
- (c) चुंबकीय क्षेत्र की क्षेत्र रेखाएँ अरीय होती हैं जिनका उद्भव तार से होता है।
- (d) चुंबकीय क्षेत्र की संकेंद्री क्षेत्र रेखाओं का केंद्र तार होता है।

उत्तर: (d) चुंबकीय क्षेत्र की संकेंद्री क्षेत्र रेखाओं का केंद्र तार होता है।

Q2. वैद्युतचुंबकीय प्रेरण की परिघटना-

- (a) किसी वस्तु को आवेशित करने की प्रक्रिया है।
- (b) किसी कुंडली में विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने की प्रक्रिया है।
- (c) कुंडली तथा चुंबक के बीच आपेक्षिक गति के कारण कुंडली प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न करना है।
- (d) किसी विद्युत मोटर की कुंडली को घूर्णन कराने की प्रक्रिया है।

उत्तर: (c) कुंडली तथा चुंबक के बीच आपेक्षिक गति के कारण कुंडली प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न करना है।

Q3. विद्युत धारा उत्पन्न करने की युक्ति को कहते हैं

- (a) जनित्र
- (b) गैल्वेनोमीटर
- (c) ऐमीटर
- (d) मोटर

उत्तर: (a) जनित्र

Q4. किसी ac जनित्र तथा dc जनित्र में एक मूलभूत अंतर यह है कि-

- (a) ac जनित्र में विद्युत चुंबक होता है जबकि dc मोटर में स्थायी चुंबक होता है।
- (b) dc जनित्र उच्च वोल्टता का जनन करता है।
- (c) ac जनित्र उच्च वोल्टता का जनन करता है।

(d) ac जनित्र में सर्पी वलय होते हैं जबकि कब जनित्र में दिक्परिवर्तक होता है।

उत्तर: (d) ac जनित्र में सर्पी वलय होते हैं जबकि कब जनित्र में दिक्परिवर्तक होता है।

Q5. लघुपथन के समय परिपथ में विद्युत धारा का मान-

- (a) बहुत कम हो जाता है।
- (b) परिवर्तित नहीं होता।
- (c) बहुत अधिक बढ़ जाता है।
- (d) निरंतर परिवर्तित होता है।

उत्तर: (c) बहुत अधिक बढ़ जाता है।

Q6. निम्नलिखित प्रकथनों में कौन-सा सही है तथा कौन-सा गलत है? इसे प्रकथन के सामने अंकित कीजिए-

- (a) विद्युत मोटर यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित करता है।
- (b) विद्युत जनित्र वैद्युतचुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करता है।
- (c) किसी लंबी वृत्ताकर विद्युत धरावाही कुंडली के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र समांतर सीधी क्षेत्र रेखाएँ होता है।
- (d) हरे विद्युतरोधन वाला तार प्रायः विद्युन्मय तार होता है।

उत्तर:

- (a) विद्युत मोटर यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित करता है। (गलत)
- (b) विद्युत जनित्र वैद्युतचुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करता है। (सही)
- (c) किसी लंबी वृत्ताकर विद्युत धरावाही कुंडली के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र समांतर सीधी क्षेत्र रेखाएँ होता है। (सही)
- (d) हरे विद्युतरोधन वाला तार प्रायः विद्युन्मय तार होता है। (गलत)

Q7. चुंबकीय क्षेत्र के तीन स्रोतों की सूची बनाइए।

उत्तर:

Q8. परिनालिका चुंबक की भाँति कैसे व्यवहार करती है? क्या आप किसी छड़ चुंबक की सहायता से किसी विद्युत धरावाही परिनालिका के उत्तर ध्रुव तथा दक्षिण ध्रुव का निर्धारण कर सकते हैं?

Q9. किसी चुंबकीय क्षेत्र में स्थित विद्युत धरावाही चालक पर आरोपित बल कब अधिकतम होता है?

Q10. मान लीजिए आप किसी चैंबर में अपनी पीठ को किसी एक दीवार से लगाकर बैठे हैं। कोई इलेक्ट्रॉन पुंज आपके पीछे की दीवार से सामने वाली दीवार की ओर क्षैतिजतः गमन करते हुए किसी प्रबल चुंबकीय क्षेत्रा द्वारा आपके दाईं ओर विक्षेपित हो जाता है। चुंबकीय क्षेत्रा की दिशा क्या है?

Q11. विद्युत मोटर का नामांकित आरेख खींचिए। इसका सि(ांत तथा कार्यविध् िस्पष्ट कीजिए। विद्युत मोटर में विभक्त वलय का क्या महत्व है?

Q12. ऐसी कुछ युक्तियों के नाम लिखिए जिनमें विद्युत मोटर उपयोग किए जाते हैं।

Q13. कोई विद्युतरोध्ी तार के तार की वुंफडली किसी गैल्वेनोमीटर से संयोजित है। क्या होगा यदि कोई छड़ चुंबक-

कुंडली में धकेला जाता है।

कुंडली के भीतर से बाहर खींचा जाता है।

कुंडली के भीतर स्थिर रखा जाता है।

14. दो वृत्ताकार वुंफडली । तथा ठ एक-दूसरे के निकट स्थित हैं। यदि वुंफडली । में विद्युत धरा में कोई परिवर्तन करें तो क्या वुंफडली ठ में कोई विद्युत धरा प्रेरित होगी? कारण लिखिए।

15. निम्नलिखित की दिशा को निर्धारित करने वाला नियम लिखिए μ

किसी विद्युत धरावाही सीध्े चालक के चारांे ओर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्रा,

किसी चुंबकीय क्षेत्रा में, क्षेत्रा के लंबवत स्थित, विद्युत धारावाही सीध्े चालक पर आरोपित बल, तथा

किसी चुंबकीय क्षेत्रा में किसी वुंफडली के घूर्णन करने पर उस वुंफडली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा।

16. नामांकित आरेख खींचकर किसी विद्युत जनित्रा का मूल सि(ांत तथा कार्यविध् स्पष्ट कीजिए। इसमें ब्रुशों का क्या कार्य है?

17. किसी विद्युत परिपथ में लघुपथन कब होता है?

18. भूसंपर्क तार का क्या कार्य है? धतु के आवरण वाले विद्युत साधित्रों को भूसंपर्कित करना क्यों आवश्यक है?