

अध्याय -5

चुम्बकत्व एवं द्रव्य

अंक विभाजन = वस्तुनिष्ठ- 1(अंक= $1 \times 0.5 = 0.5$), रिक्त स्थान-1(अंक= $1 \times 0.5 = 0.5$),
अतिलघुत्तरात्मक-2(अंक= $2 \times 1 = 2$)

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

1. अतिचालक पदार्थों के लिए चुंबकीय प्रवृत्ति का मान है-
(अ) +1 (ब) -1 (स) शून्य (द) अनन्त (ब)
2. अतिचालक पदार्थों की आपेक्षिक पारगम्यता का मान है-
(अ) +1 (ब) -1 (स) शून्य (द) अनन्त (स)
3. मुक्त आकाश की चुंबकीय प्रवृत्ति का मान है-
(अ) +1 (ब) -1 (स) शून्य (द) अनन्त (स)
4. प्रतिचुंबकीय पदार्थों की चुंबकीय प्रवृत्ति होती है-
(अ) ऋणात्मक व अल्प (ब) धनात्मक व अल्प (स) ऋणात्मक व उच्च (द) धनात्मक व उच्च (अ)
5. निम्न में से सही संबंध है-
(अ) $H = \frac{B}{\mu_0} + M$ (ब) $H = \frac{B}{\mu_0} - M$ (स) $M = \frac{B}{\mu_0} + M$ (द) सभी (ब)
6. समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में द्विध्रुव पर-
(अ) $F = 0, \tau = 0$ (ब) $F \neq 0, \tau \neq 0$ (स) $F = 0, \tau \neq 0$ (द) $F \neq 0, \tau = 0$ (स)
7. वे पदार्थ जिनकी चुंबकीय प्रवृत्ति का मान छोटा और धनात्मक है-
(अ) प्रतिचुंबकीय (ब) अनुचुंबकीय (स) लोहचुंबकीय (द) कोई नहीं (ब)
8. निम्न में से कठोर लौह चुंबक/कठोर चुंबकीय पदार्थ हैं-
(अ) एलनिको (ब) लोडस्टोन (स) अ व ब दोनों (द) कोई नहीं (स)
9. किसी पदार्थ की आपेक्षिक पारगम्यता 1.00001 है तो पदार्थ होगा -
(अ) प्रतिचुंबकीय (ब) अनुचुंबकीय. (स) लोहचुंबकीय (द) कोई नहीं (ब)
10. बाह्य क्षेत्र में चुंबकीय द्विध्रुव की अधिकतम अस्थायी अवस्था है-
(अ) $\theta = 0^\circ$ (ब) $\theta = 90^\circ$ (स) $\theta = 180^\circ$ (द) कोई नहीं (स)
11. चुंबकत्व के तकनीकी उपयोग का श्रेय आमतौर पर किसको दिया जाता है?
(अ) भारतीयों को (ब) यूनानीयों को (स) चीनियों को (द) कोई नहीं (स)
12. चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं का गुणधर्म नहीं है-
(अ) ये सतत होती हैं। (ब) ये खुला वक्र बनाती हैं।
(स) ये परस्पर प्रतिच्छेद नहीं करती हैं।
(द) इनके किसी बिंदु पर स्पर्श रेखा चुंबकीय क्षेत्र की दिशा बताती है (ब)

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. किसी भी बंद सतह से गुजरने वाला कुल चुंबकीय फ्लक्स हमेशा होता है।

उत्तर- शून्य

2. पदार्थ के प्रति इकाई आयतन में उत्पन्न हुए परिणामी चुंबकीय आघूर्ण को कहते हैं।

उत्तर- चुंबकन ($\vec{M}$)

3. अतिचालकों में पूर्ण प्रतिचुंबकत्व की परिघटना इसके आविष्कारक के नाम पर प्रभाव कहलाती है।

उत्तर- माइस्नर

4. वे चुंबकीय पदार्थ जिनमें बाह्य क्षेत्र हटा लेने पर चुंबकन बना रह जाता है, कहलाते हैं।

उत्तर- कठोर चुंबकीय पदार्थ

5. वे चुंबकीय पदार्थ जिनका चुंबकन बाह्य क्षेत्र को हटाते ही खत्म हो जाता है, कहलाते हैं।

उत्तर- नर्म लौह चुंबकीय पदार्थ

6. प्रतिचुंबकीय पदार्थ के परमाणु में परिणामी चुंबकीय आघूर्ण होता है।

उत्तर- शून्य

7. चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ संतत लूप बनाती हैं।

उत्तर- बंद

8. चुंबक के ध्रुवों का अस्तित्व नहीं है।

उत्तर- एकल

9. चुंबकीय क्षेत्र के लम्बवत रखे गए तल के एकांक क्षेत्रफल से गुजरने वाली क्षेत्र रेखाओं की संख्या को कहते हैं।

उत्तर- चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता (B)

10. आपेक्षिक चुंबकशीलता (μ_r) स्थिरवैद्युतिकी के के समतुल्य राशि है।

उत्तर- परावैद्युतांक (ϵ_r)

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न-

1. चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ एक-दूसरे को काटती नहीं हैं। क्यों?

उत्तर - क्योंकि इस स्थिति में कटान बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र की एक से अधिक दिशाएँ हो जायेगी जो कि संभव नहीं है।

2. बाह्य क्षेत्र में चुंबकीय द्विध्रुव की चुंबकीय स्थितिज ऊर्जा का सूत्र लिखिए।

उत्तर- $u_m = -mB \cos \theta = \vec{m} \cdot \vec{B}$

जहाँ m - चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण है।

B - चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता

θ - $\vec{m}$ व $\vec{B}$ के मध्य कोण है।

3. चुंबकत्व सम्बन्धी गाउस का नियम लिखिए ।

उत्तर- 'किसी भी बंद सतह से गुजरने वाला कुल चुंबकीय फ्लक्स हमेशा शून्य होता है।'

गणितीय रूप में
$$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

4. यदि चुंबकीय एकल ध्रुवों का अस्तित्व होता तो चुंबकत्व संबंधी गाउस का नियम क्या रूप ग्रहण करता ?

उत्तर-
$$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = \mu_0 \sum q_m$$

जहाँ μ_0 - निर्वात की चुंबकशीलता है।

$\sum q_m$ - - गाउसियन पृष्ठ द्वारा घिरा चुंबकीय आवेश है।

5. चुंबकन (M) को परिभाषित कीजिए ।

उत्तर- किसी पदार्थ के एकांक आयतन में उत्पन्न परिणामी चुंबकीय आघूर्ण को चुंबकन कहते हैं।

$$\vec{M} = \frac{\vec{m}}{V} \quad \text{मात्रक- A/m}$$

विमीय सूत्र - $\left[\frac{A}{L} \right]$

सदिश राशि है। $S \rightarrow N$

कई लेखक इसे चुंबकन तीव्रता (I) लिखते हैं।

6. चुंबकीय प्रवृत्ति (χ) किसे कहते हैं?

उत्तर- यह किसी चुंबकीय पदार्थ पर बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव की माप है।

यह पदार्थ के चुंबकन की माप है।

गणितीय रूप में -
$$\chi = \frac{M}{H} = \frac{\text{चुंबकन}}{\text{चुंबकीय तीव्रता}}$$

* यह विमाविहीन राशि है।

7. चुंबकीय तीव्रता (H) किसे कहते हैं?

उत्तर - किसी पदार्थ को चुंबकित करने के लिये जिस क्षेत्र में रखा जाता है उसे चुंबकीय तीव्रता कहते हैं।

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$$

8. प्रतिचुंबकीय पदार्थ किसे कहते हैं? उदाहरण लिखिये

उत्तर- वे पदार्थ

1. जो चुंबक से अल्प प्रतिकर्षित होते हैं।

2. जो आरोपित क्षेत्र के विपरित दिशा में अल्प चुंबकित होते हैं।

3. जिनमें बाह्य चुंबकीय क्षेत्र में अधिक तीव्रता वाले भाग से कम तीव्रता वाले भाग की ओर जाने की अल्प प्रवृत्ति होती है।

4. जो चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं को अल्प प्रतिकर्षित करते हैं।

5. जिनकी $\mu < \mu_0$ या $\mu_r < 1$

6. जिनकी चुंबकीय प्रवृत्ति $\chi =$ अल्प व ऋणात्मक

उदाहरण - बिस्मथ, ताँबा, सीसा, सिलिकन, नाइट्रोजन, पानी एवं सोडियम क्लोराइड।

9. अनुचुंबकीय पदार्थ क्या होते हैं? उदाहरण लिखिए।

उत्तर- वे पदार्थ

1. जो चुंबक से अल्प आकर्षित होते हैं।

2. जो आरोपित क्षेत्र की दिशा में अल्प चुंबकित होते हैं।

3. जिनमें कम तीव्रता से अधिक तीव्रता वाले भाग की ओर जाने की अल्प प्रवृत्ति होती है।

4. जिनकी चुंबकीय पारगम्यता $\mu > \mu_0$ या $\mu_r > 1$

5. जिनकी चुंबकीय प्रवृत्ति $\chi =$ अल्प व धनात्मक

उदाहरण - ऐलुमिनियम, सोडियम, कैल्शियम, ऑक्सीजन एवं कॉपर क्लोराइड।

10 चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के गुण लिखिए।

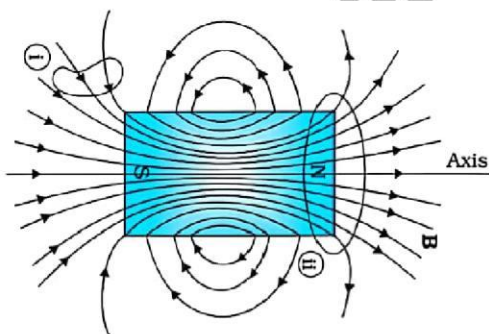
उत्तर- 1. ये संतत बंद लूप बनाती हैं।

2. इनके किसी बिंदु पर खींची गई स्पर्श रेखा उस बिंदु पर परिणामी चुंबकीय क्षेत्र की दिशा बताती है।

3. ये एक-दूसरे को काटती नहीं हैं।

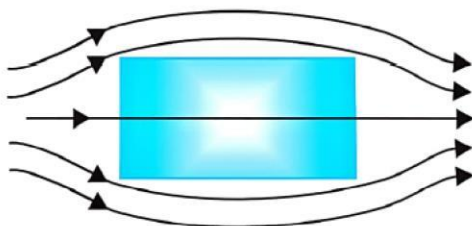
11. एक छड़ चुंबक की क्षेत्र रेखाएँ दर्शाइये।

उत्तर-



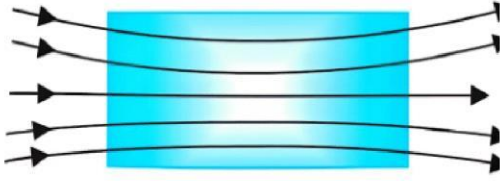
12. प्रतिचुंबकीय पदार्थ के निकट किसी बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के कारण चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ दर्शाइये।

उत्तर-



13. अनुचुंबकीय पदार्थ के निकट किसी बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के कारण चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं दर्शाइये ।

उत्तर-



14. आपेक्षिक चुंबकशीलता तथा चुंबकीय प्रवृत्ति में सम्बन्ध लिखिए।

उत्तर- $\mu_r = 1 + \chi$

15. चुंबकन धारा से क्या तात्पर्य है?

उत्तर- वह अतिरिक्त धारा जो क्रोड की अनुपस्थिति में परिनालिका के फेरों में प्रवाहित किए जाने पर इसके अंदर उतना ही क्षेत्र B उत्पन्न करेगी जितना क्रोड की उपस्थिति में होता ।

16. लौह चुंबकत्व की व्याख्या किस सिद्धान्त के आधार पर की जाती है?

उत्तर- डोमेन सिद्धांत

17. प्रतिचुंबकत्व का गुण इलेक्ट्रॉनों की किस गति के कारण होता है?

उत्तर- कक्षीय गति

18. विभिन्न सूत्र -

1. चुंबकीय द्विध्रुव पर बलाघूर्ण $\tau = mB \sin \theta$

2. बाह्य क्षेत्र में द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा $= U = -mB \cos \theta$

3. बाह्य क्षेत्र में द्विध्रुव को विस्थापित करने में किया गया कार्य $W = mB [\cos \theta_1 - \cos \theta_2]$

4. चुंबकन $M = \frac{m}{v}$

5. चुंबकीय तीव्रता $H = \frac{B}{\mu} = \frac{B}{\mu_0} - M$

6. चुंबकीय प्रवृत्ति $\chi = \frac{M}{H}$

7. आपेक्षिक परागम्यता $\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$

8. μ_r व χ में सम्बन्ध $\mu_r = 1 + \chi$