Under CSR Support by ipca | Foundation
missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

JINENDER SONI
Founder, MISSION GYAN

बहुविकल्पी प्रश्न

1. L/R का विमीय सूत्र है-

(अ) [T] (ब) $[TA^{-1}]$

(स) $[AT^{-1}]$ (द) $[T^{-1}]$

2. किसी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल A तथा नियत फेरों की संख्या N वाली ℓ लम्बाई की परिनालिका का स्वप्रेरकत्व L बढ़ जाता है-

(अ) ℓ में कमी तथा A में वृद्धि के साथ (ब) ℓ में वृद्धि तथा A में कमी के साथ

(स) ℓ तथा A में कमी के साथ (द) ℓ तथा A में वृद्धि के साथ

3. लेन्ज का नियम किसके संरक्षण नियम के अनुरूप उत्पन्न होता है- अथवा लेन्ज का नियम किस भौतिक राशि के संरक्षण पर आधारित है-

(अ) आवेश (ब) द्रव्यमान

(स) संवेग (द) ऊर्जा

4. x-y तल के किसी प्रदेश में, जहाँ चुम्बकीय क्षेत्र $B = B_0\left(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}\right)T$ है, (यहाँ B_0 कोई नियतांक है), L मीटर भुजा का कोई वर्ग रखा है। इस वर्ग से गुजरने वाले फ्लक्स का परिमाण है:-

(अ) $4B_0L^2$ Wb (ब) $2B_0L^2$ Wb

(स) $3B_0L^2$ Wb (द) $\sqrt{29}\ {}_0L^2$ Wb

5. प्रेरित वैद्युत धारा की दिशा का ज्ञान होता है-

(अ) बायो-सेवर्ट के नियम से (ब) ऐम्पियर के नियम से

(स) लेन्ज के नियम से (द) फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम से

6. कोई वृत्ताकार कुण्डली किसी चुम्बकीय क्षेत्र में त्रिज्यतः फैल रही है और कुण्डली में कोई विद्युत वाहक बल उत्पन्न नहीं होता। इसका कारण यह हो सकता है कि

i. चुम्बकीय क्षेत्र नियत है।

ii. चुम्बकीय क्षेत्र का तल एवं कुण्डली का तल समान है और चुम्बकीय क्षेत्र परिवर्तित हो सकता है और नहीं भी हो सकता।

iii. चुम्बकीय क्षेत्र का कोई लम्बवत् (कुण्डली के तल के) अवयव है जिसका परिमाण उपयुक्त रूप से घट रहा है।

iv. यहाँ लम्बवत् (कुण्डली के तल के) दिशा में कोई नियत चुम्बकीय क्षेत्र है।

(अ) विकल्प (i), (iii) (ब) विकल्प (iv), (ii)

(स) विकल्प (ii), (iii) (द) विकल्प (i), (ii)

मिशन ज्ञान
पढ़ें जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
VIDEO COURSES | QUIZ | PYQ | PRACTICE TEST SERIES

7. **स्वप्रेरकत्व के मात्रक हेनरी के समतुल्य है-**

(अ) वोल्ट-ऐम्पियर-सेकण्ड (ब) ऐम्पियर-सेकण्ड/वोल्ट

(स) वोल्ट-सेकण्ड/ऐम्पियर (द) वोल्ट-ऐम्पियर/सेकण्ड

8. **यदि L तथा R क्रमशः प्रेरकत्व एवं प्रतिरोध हैं, तो $\frac{L}{R}$ का मात्रक होगा-**

(अ) मिली/सेकण्ड (ब) सेकण्ड$^{-1}$

(स) सेकण्ड (द) मिनट

9. **एक प्रेरण कुण्डली में, अन्योन्य प्रेरकत्व गुणांक 4 हेनरी है। यदि प्राथमिक कुण्डली में 5 ऐम्पियर की धारा $\frac{1}{1500}$ सेकण्ड में समाप्त हो जाती है तो द्वितीयक कुण्डली के सिरों पर वैद्युत वाहक बल होगा-**

(अ) 30 किलोवोल्ट (ब) 10 किलोवोल्ट

(स) 15 किलोवोल्ट (द) 60 किलोवोल्ट

10. **$\sqrt{LC}$ का मात्रक है (जहाँ L प्रेरकत्व तथा C धारिता है)-**

(अ) सेकण्ड (ब) फैरड × हेनरी

(स) हर्ट्ज (द) हेनरी

रिक्त स्थान

11. लेंज का नियम _____ संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है।

12. गतिशील विद्युत वाहक बल का मान _____ होता है।

सत्य/असत्य

13. चुम्बकीय फ्लक्स का मात्रक वेबर होता है।

14. एक धारावाही लूप छड़ चुम्बक की भाँति व्यवहार करता है।

अति लघूत्तरात्मक प्रश्न

15. स्वप्रेरण गुणांक की विमा लिखिए।

16. एक प्रेरकत्व कुण्डली में वैद्युत्त धारा 0.1 सेकण्ड में शून्य से बढ़कर 5.0 ऐम्पियर हो जाती है जिसके कारण उसमें 20 वोल्ट का प्रेरित वैद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है। कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक ज्ञात कीजिए।

लघूत्तरात्मक प्रश्न

17. 8.0 मिलीहेनरी स्वप्रेरकत्व वाली कुण्डली में 2.0 ऐम्पियर धारा है। कुण्डली के भीतर चुम्बकीय क्षेत्र में कितनी ऊर्जा संचित है?

18. 1 cm आन्तरिक त्रिज्या के किसी धातु के पाइप पर विचार कीजिए। यदि 0.8 cm त्रिज्या का कोई बेलनाकार छड़ चुम्बक इस पाइप में गिराया जाए तो वह नीचे गिरने में किसी प्रकार की अचुम्बकित बेलनाकार लोह छड़ की तुलना में अधिक समय लेता है। स्पष्ट कीजिए।

मिशन ज्ञान
पढ़ें जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!

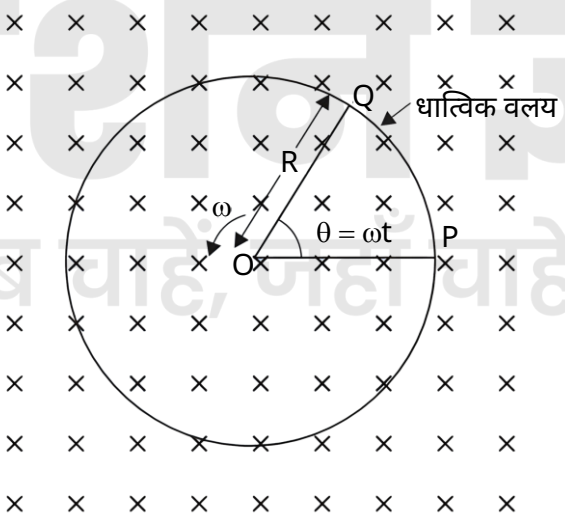
निबंधात्मक प्रश्न

19. चुम्बकीय फ्लक्स से आप क्या समझते हैं? वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण सम्बन्धी फैराडे के नियम लिखिए।

20. एक लम्बी परिनालिका के लिए स्वप्रेरकत्व का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

HOTS

21. एक मीटर लंबी धातु की एक छड़ को 50 चक्कर/सेंकड की आवृत्ति से घुमाया गया है। छड़ का एक सिरा वृत्ताकार धात्विक वलय जिसकी त्रिज्या 1 मीटर है, के केन्द्र पर तथा दूसरा सिरा वलय की परिधि पर कब्ज़े से इस प्रकार जुड़ा है कि छड़ की गति वलय के केन्द्र से जाने वाले तथा वलय के तल में अभिलंबवत अक्ष के परितः है। अक्ष के अनुदिश एक स्थिर तथा एकसमान चुंबकीय क्षेत्र 1 T सर्वत्र उपस्थित है। केन्द्र तथा धात्विक वलय के बीच विद्युत वाहक बल क्या होगा?



मिशन ज्ञान
पढ़ें: जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

Under CSR Support by ipca | Foundation
missiongyan
JINENDER SONI
Founder, MISSION GYAN

1. **(अ)** [T]

2. **(अ)** 1 में कमी तथा A में वृद्धि के साथ

3. **(द)** ऊर्जा

4. **(अ)**

चुम्बकीय फ्लक्स को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है कि वह चुम्बकीय क्षेत्र में रखे किसी क्षेत्रफल से होकर जाने वाली लम्बत् क्षेत्र रेखाएँ है तथा वह उस क्षेत्रफल से सम्बन्धित चुम्बकीय फुक्स के बराबर है वर्ग में $\vec{B}$

$x - y$ तल में अतः $A = L^2\hat{k}$

$Q = B.A$

$= B_0\left(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}\right).\left(L^2\hat{k}\right)$

$= B_0\left[2 + \hat{i}\hat{k} + 3 \times \hat{j}\hat{k} + 4 \times \hat{k}.\hat{k}\right]$

$= B_0L^2\,[0 + 0 + 4]$

$= 4B_0L^2Wb$

5. **(स)** लेन्ज के नियम से

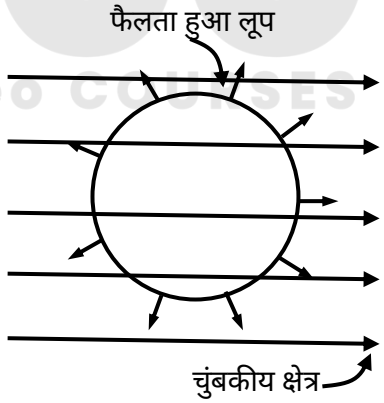
6. **(स)**

जब कोई वृत्ताकार कुण्डली किसी चुम्बकीय क्षेत्र में त्रिज्यत: फैल रही है, प्रेरित वि.बा.बल विकसित होता है।

$e = Blv$ = B × क्षेत्रफल के परिवर्तन की दर

दिया गया है कि चुंबकीय क्षेत्र B, वृत्ताकार कुण्डली के तल के लम्बवत् तल में है। चूँकि e = 0, चुंबकीय क्षेत्र वृत्ताकार कुण्डली के तल में होना चाहिए। जिसमें इसका अवयव, जोकि कुण्डली के तल के लम्बवत् है, शून्य है। यदि कुण्डली में संबंधित चुंबकीय फ्लक्स चुंबकीय क्षेत्र के साथ घटता है तो

$e = \frac{d\phi}{dt} = 0$



7. **(स)** वोल्ट-सेकण्ड/ऐम्पियर

8. **(स)** सेकण्ड

9. **(अ)** 30 किलोवोल्ट

10. **(अ)** सेकण्ड

11. ऊर्जा

12. $B\ell v$

13. सत्य

14. सत्य

15. स्वप्रेरण गुणांक (अन्योन्य प्रेरकत्व) की विमा $[ML^2T^{-2}A^{-2}]$ है।

16. दिया है, $\Delta i = (0 - 5) = -5$ ऐम्पियर,

$\Delta t = 0.1$ सेकण्ड, e = 20 वोल्ट, L = ?

अतः स्वप्रेरण गुणांक $L = \frac{e}{\Delta i/\Delta t} = -\frac{e.\Delta t}{\Delta i}$

$= -\frac{20 \times 0.1}{-5} = 0.4$ हेनरी।

17. दिया है, L = 8 मिलीहेंनरी = 8×10^{-3} हेनरी,]

i = 2.0 ऐम्पियर,

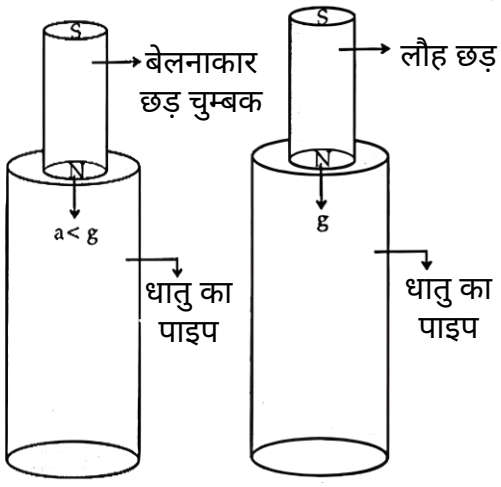
कुण्डली के भीतर संचित ऊर्जा

$U = \frac{1}{2}Li_0^2 = \frac{1}{2} \times \left(8.0 \times 10^{-3}\right) \times \left(2.0\right)^2$

$= 1.6 \times 10^{-2}$ जूल

18. जब 0.8 cm त्रिज्या की बेलनाकार छड़ चुंबक, 1 cm आन्तरिक त्रिज्या के खोखले बेलनाकार पाइप में गिराई जाती है पाइप के चारों ओर चुंबकीय फ्लक्स परिवर्तित होता है तथा प्रेरण के कारण, भँवर धारा उत्पन्न होगी। भँवर धारा की दिशा इस प्रकार होगी कि वह उसके कारण का विरोध कर सके, अर्थात् चुंबक की गति। अतः छड़ चुंबक पर ऊपर की ओर बल कार्य करता है तथा त्वरण को कम करता है, जो साधारण धातु के टुकड़े को चुंबक के स्थान पर पाइप से होकर गिरने में अधिक समय लगता है।

मिशन ज्ञान
जहाँ चाह, वहाँ राह, नया चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | NOTES | PDF



19. चुम्बकीय फ्लक्स-एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित, किसी तल से लम्बवत् गुजरने वाली कुल चुम्बकीय फ्लक्स रेखाओं की संख्या को उस तल से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स कहते हैं। इसे 'ϕ' से प्रदर्शित करते हैं।

$$\phi = \vec{B} \cdot \vec{A}$$

इसका मात्रके वेबर है तथा यह एक अदिश राशि है।

वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण-जब किसी कुण्डली तथा चुम्बक के बीच सापेक्ष गति होती है तो कुण्डली में वैद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है इस घटना को

वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण तथा उत्पन्न वैद्युत वाहक बल को प्रेरित वैद्युत वाहक बल कहते हैं। वैद्युत जनित्र तथा ट्रांसफॉर्मर वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण पर आधारित युक्तियाँ हैं।

फैराडे के वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण के नियम-फैराडे ने वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण के दो नियम दिए-

प्रथम नियम– जब किसी वैद्युत परिपथ से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है तो परिपथ में एक प्रेरित वैद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है और यह तब तक रहता है जब तक फ्लक्स में परिवर्तन हो रहा है।

द्वितीय नियम– प्रेरित वैद्युत वाहक बल का परिमाण, चुम्बकीय फ्लक्स के परिवर्तन की ऋणात्मक दर के बराबर होता है। इसे न्यूमैन का नियम भी कहते हैं। यदि dt समयान्तराल में किसी परिपथ से बद्ध चुम्बकीय फलक्स में dϕ का परिवर्तन होता है तो परिपथ में प्रेरित वैद्युत वाहक बल

$$e = -\frac{d\phi}{dt}$$

यदि परिपथ एक कुण्डली है जिसमें तार के N फेरे हैं तो पूरी कुण्डली में प्रेरित वैद्युत वाहक बल

$$e = -N\left(\frac{d\phi}{dt}\right)$$

$$e = -\frac{d(N\phi)}{dt}$$

जहाँ Nϕ, कुण्डली में फ्लक्स ग्रन्थिकाओं की संख्या कहलाती है। इसका त्रक वेबर-टर्न होता है।

दिया है, चुम्बकीय क्षेत्र का फ्लक्स $\phi = at^2 + bt + c$

i. a का मात्रक $= \frac{\phi}{t^2}$ का मात्रक = वेबर/सेकण्ड^2

b का मात्रक $= \frac{\phi}{t}$ का मात्रक = वेबर/सेकण्ड

c का मात्रक = ϕ का मात्रक = वेबर

ii. प्रेरित वैद्युत वाहक बल

$$e = -\frac{d\phi}{dt} = \frac{-d}{dt}(at^2 + bt + c) = -(2at + b)$$

t = 2 सेकण्ड पर वैद्युत वाहक बल

$= -(2 \times 0.3 \times 2 + 0.6)$

$= -1.8$ वोल्ट।

20. **स्वप्रेरण गुणांक-** किसी कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक उस कुण्डली में प्रेरित वैद्युत वाहक बल के संख्यात्मक मान के बराबर होता है जबकि कुण्डली में धारा परिवर्तन की दर 1 ऐम्पियर/सेकण्ड हो।

लम्बी धारावाही परिनालिका का स्वप्रेरकत्व- माना एक लम्बी वायु क्रोड परिनालिका का क्षेत्रफल A, लम्बाई ℓ तथा इसमें तार के फेरों की संख्या N है। माना इसमें I ऐम्पियर की वैद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। अतः

प्रति एकांक लम्बाई में फेरों की संख्या $n = N/\ell$

परिनालिका के भीतर चुम्बकीय क्षेत्र $B = \mu_0 \frac{Ni}{\ell}$

प्रत्येक फेरे से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स $\phi = BA = \mu_0 \frac{Ni}{\ell} A$

अतः परिनालिका से बद्ध कुल चुम्बकीय फ्लक्स

$$= N\phi = N\frac{\mu_0 NiA}{\ell} = \frac{\mu_0 N^2 iA}{\ell}$$

अतः परिनालिका का स्वप्रेरकत्व $L = \frac{N\phi}{i} = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$

मिशन ज्ञान
पढ़ें जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

21. **प्रथम विधि:** जब छड़ घूर्णन करती है तो छड़ में मुक्त इलेक्ट्रॉन लोरेंज बल के कारण बाहरी सिरे की ओर गति करते हैं तथा वलय के ऊपर वितरित हो जाते हैं। इस प्रकार, आवेशों के परिणामी पृथक्करण के कारण छड़ के सिरों के बीच एक विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है। विद्युत वाहक बल के एक निश्चित मान के लिए इलेक्ट्रॉनों का और अधिक प्रवाह नहीं होता तथा एक स्थायी दशा पहुँच जाती है। उपयोग करने पर, जब छड़ चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत गतिमान है तो इसकी लंबाई dr के आर-पार उत्पन्न विद्युत वाहक बल का परिमाण प्राप्त होगा de = Bv dr अत:,

$$\varepsilon = \int d\varepsilon = \int_0^R B\nu \, dr = \int_0^R B\omega r \, dr = \frac{B\omega R^2}{2}$$

हमने v = ωr उपयोग किया है। इससे प्राप्त होता है।

$$\varepsilon = \frac{1}{2} \times 1.0 \times 2\pi \times 50 \times \left(1^2\right)$$

= 157 V

= 157 V

द्वितीय विधि: विद्युत वाहक बल की गणना करने के लिए हम एक बंद लूप OPQ की कल्पना करते हैं जिसमें बिंदु तथा P को प्रतिरोध R से जोड़ा गया है तथा OQ घूमती हुई छड़ है। प्रतिरोध के आर-पार विभवान्तर प्रेरित विद्युत वाहक बल के बराबर होगा तथा ये B× (लूप के क्षेत्रफल परिवर्तन की दर) के बराबर होगा। यदि । समय पर छड़ तथा P पर वृत्त की त्रिज्या के बीच का कोण है, तो खंड OPQ का क्षेत्रफल प्राप्त होगा

$$\pi R^2 \times \frac{\theta}{2\pi} \times \frac{1}{2} R^2\theta$$

जहाँ पर R वृत्त की त्रिज्या है। अत: प्रेरित विद्युत वाहक बल है।

$$\varepsilon = B \times \frac{d}{dt}\left[\frac{1}{2} R^2\theta\right] = \frac{1}{2} BR^2 \frac{d\theta}{dt} = \frac{B\omega R^2}{2}$$

[नोट कीजिए : $\frac{d\theta}{dt} = \omega = 2\pi\upsilon$]

यह व्यंजक प्रथम विधि द्वारा प्राप्त व्यंजक के अनुरूप ही है और हम का समान मान पाते हैं।

मिशन ज्ञान
पढ़ें : जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES