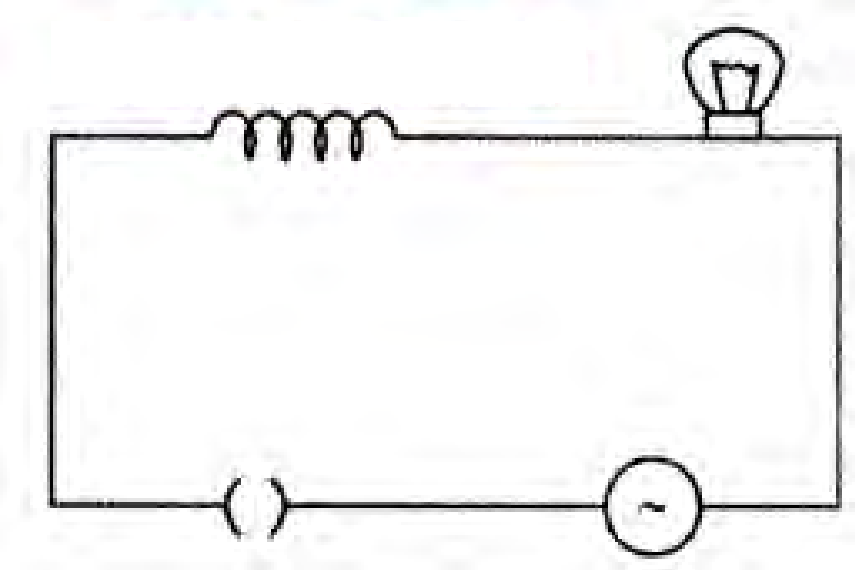
UP Board Class 12 Physics Chapter 6 Important Questions
वैद्युत चुंबकीय प्रेरण

अति लघुत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1.
स्वप्रेरण को विद्युत का जड़त्व क्यों कहते हैं?
उत्तर:
स्वप्रेरण विद्युत परिपथ में धारा की वृद्धि या कमी का विरोध करता है और परिपथ को मूल स्थिति में लाने का प्रयास करता है। अत: इसे विद्युत का जड़त्व कहते हैं।

प्रश्न 2.
चुम्बकीय फ्लक्स को परिभाषित कीजिए।
उत्तर:
समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित किसी तल से उसके लम्बवत गुजरने वाली क्षेत्र रेखाओं की संख्या को उस तल से सम्बद्ध चुम्बकीय पलक्स कहते हैं। इसका मान है-
$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{A}$ = BA cosθ

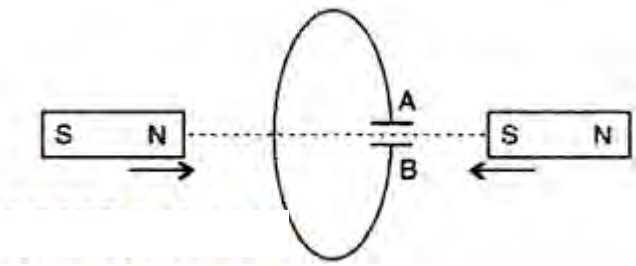
प्रश्न 3.
कोई लैम्प किसी परिवर्ती प्रेरक तथा AC स्रोत से साथ श्रेणी में संयोजित है। यदि कुन्जी को बन्द करके प्रेरक की गुहिका में कोई लोहे की छड़ बैंसा दीजिए तो लैम्प की चमक का क्या होगा? व्याख्या कीजिए।



उत्तर:
यदि कुन्जी को बन्द करके प्रेरक की गहिका में कोई लोहे की छड़ धैसा दी जाए, तो प्रेरकत्व का मान बढ़ जाएगा जिसके कारण प्रतिघात $X_C = wL$ का मान मी बढ़ जाएगा। इस स्थिति में परिपथ में प्रवाहित धारा का मान घटने के कारण लैम्प की चमक घट जाएगी।

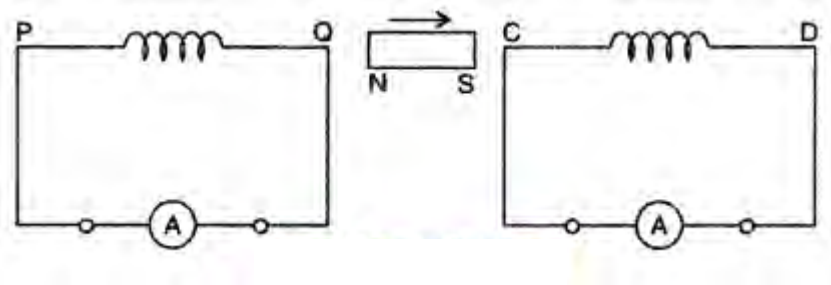
प्रश्न 4.
अन्योन्य प्रेरण की परिभाषा लिखिए।
उत्तर:
अन्योन्य प्रेरण: जब किसी कुण्डली या परिपथ में प्रवाहित धारा में परिवर्तन होता है तो उसके समीप रखी कुण्डली या परिपथ से संबंधित चुम्बकीय फ्लक्स भी परिवर्तित होता है। लेन्ज के नियमानुसार, पलक्स परिवर्तन के विरोध के लिए निकटवर्ती कुण्डली या परिपथ में वि. वा. बल प्रेरित होता है। यह घटना अन्योन्य प्रेरण कहलाती है।

प्रश्न 5.
नीचे वर्णित परिस्थिति में संधारित्र की धुवता का अनुमान लगाइए।



उत्त:
A पर धनावेश तथा B पर ऋणावेश होगा।

प्रश्न 6.
किसी छड़ चुम्बक को दो कुण्डलियों PQ और CD के बीच तीर द्वारा दर्शाई गई दिशा में गतिमान कराया गया है। प्रत्येक कण्डली में प्रेरित धारा की दिशा का अनुमान लगाइए।



उत्तर:
PQ में दक्षिणावर्त दिशा में जबकि CD में वामवर्त दिशा में धारा प्रवाहित होती है।

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 7.
कोई लम्बा सीधा धारावाही तार किसी वृत्ताकार पाश के केन्द्र से अभिलम्बवत गुजरता है। यदि इस तार से प्रवाहित धारा में वृद्धि होती है, तो क्या पाश में कोई emf प्रेरित होगी। अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।
उत्तर:
तार में धारा परिवर्तन के कारण चुम्बकीय क्षेत्र व पृष्ठ क्षेत्रफल सदिश परस्पर लम्बवत होंगे। अत: प्रेरित emf का मान शून्य होगा।

प्रश्न 8.
किसी कुण्डली के 'स्वप्रेरकत्व' पद की परिभाषा दीजिए। इसका एस. आई. (S.I.) मात्रक लिखिए।
उत्तर:
किसी कुण्डली का स्वप्रेरकत्व उस विद्युत वाहक बल के तुल्य है जो उस कुण्डली में। ऐम्पियर/सेकण्ड की दर से विद्युत धारा बदलने पर उसमें उत्पन्न होता है। अर्थात्
$L = -\frac{e}{dI/dt}$ = L = |e| ($\because \frac{dI}{dt}$ = 1A)
मात्रक - वोल्ट - सेकण्ड/ऐम्पयर या हेनरी (A)

प्रश्न 9.
क्या चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन वि, वा, बल प्रेरित करता है या धारा?
उत्तर:
चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन से वि. वा. बल तो सदैव प्रेरित धारा तभी बहती है जब परिपथ बन्द होता है।

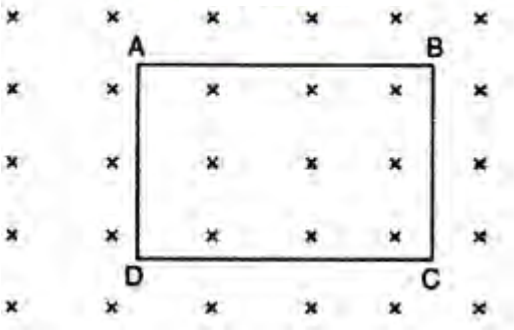
प्रश्न 10.
क्या भंवर धाराएं उपयोगी हैं अथवा हानिकारक?
उत्तर:
भंवर धाराएँ उपयोगी एवं हानिकारक दोनों हैं। जहाँ भंवर धारा की आवश्यकता नहीं है, जैसे - ट्रांसफार्मर को क्रोड, विद्युत चुम्बक एवं चोक कुण्डली की क्रोड आदि में भंवर धाराएँ हानिकारक हैं। उसके विपरीत कई प्रकार से जैसे - रूद्धदोल धारामापी, गतिमापी, प्रेरण भट्टी आदि में इनकी उपयोगिता है।

प्रश्न 11.
किसी परिनालिका का स्वप्रेरण गुणांक किन कारणों पर व किस प्रकार निर्भर करता है?
उत्तर:
किसी परिनालिका का स्वप्रेरण गुणांक परिनालिका के भीतर भरे माध्यम (क्रोड) की आपेक्षिक चुम्बकशीलता μr, फेरों की संख्या N, परिनालिका की लम्बाई । तथा अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल A पर निर्भर करता है।

प्रश्न 12.
चुम्बकीय फ्लक्स की विमा लिखिए।
उत्तर:
$[M^1L^2T^{-1}A^{-1}]$

प्रश्न 13.
एक आयताकार लूप ABCD एक लम्बवत समरूप चुम्बकीय क्षेत्र के अन्दर निम्न चित्रानुसार गति कर रहा है। प्रेरित

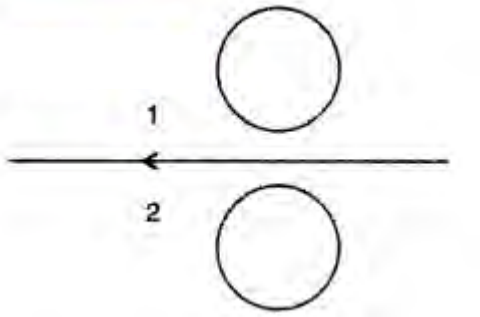
विद्युत वाहक बल क्या होगा?



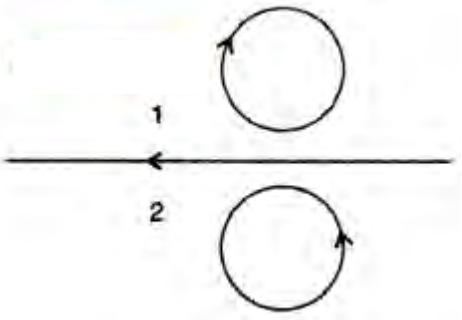
उत्तर:
शून्य, क्योंकि लूप की गति एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में है।

प्रश्न 14.
प्रत्यावर्ती धारा जनित्र में 'जनित्र' एक भ्रामक शब्द है, क्यों? स्पष्ट कीजिए।
उत्तर:
शब्द जनित्र भ्रामक है क्योंकि इस उपकरण में ऊर्जा का उत्पादन नहीं होता बल्कि एक प्रकार की ऊर्जा का दुसरे प्रकार की ऊर्जा में रूपान्तरण होता है।

प्रश्न 15.
धातु वलयों 1 व 2 में प्रेरित धारा की दिशा दशांइए जब तार में। धारा तेजी से घटती है?



उत्तर:
धारा तेजी से घट रही है। बलयों में धारा उसी दिशा में बहेगी जिस दिशा में तार में धारा बहती है।



प्रश्न 16.
प्रतिरोध बॉक्स में कुण्डलियाँ दोहरे किए हुए विद्युत रूद्ध तारों की क्यों बनाई जाती है?
उत्तर:

https://www.evidyarthi.in/

स्वप्रेरण प्रभाव के निराकरण के लिए प्रतिरोध बॉक्स में कुण्डलियाँ दोहरे किए हुए विद्युतरुद्ध तारों की बनाई जाती है।

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1.
एक - दूसरे के निकट स्थित दो सोलेनॉयडों के अन्योन्य प्रेरकत्व से क्या तात्पर्य है? इसकी व्याख्या कीजिए। r_1 तथा r_2 ($r_1 < r_2$) त्रिज्याओं की दो संकेन्द्री वृत्ताकार कुण्डलियों पर विचार कीजिए जो समक्ष स्थित हैं तथा जिनके केन्द्र संपाती हैं। इस व्याख्या के लिए अन्योन्य प्रेरकत्व के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।
उत्तर:
दो समतल कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरकत्व (Mutual Inductance of Two Plane Coils)
माना दो समतल कुण्डलियों में फेरों की संख्या N_1 व N_2 है, इनकी त्रिज्याएँ क्रमशः r_1 व r_2 हैं और ये दोनों एक - दूसरे के पास समाक्ष (coaxially) रूप से रखी हैं। यदि प्राथमिक में धारा I1 प्रवाहित करने पर इसके केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र B_1 हो, तो

$B_1 = \frac{\mu_0}{2}\frac{N_1 I_1}{r_1}$

यदि द्वितीयक कुण्डली का क्षेत्रफल A (= πr_2^2) हो, तो उसके साथ सम्बद्ध कुल चुम्बकीय फ्लक्स

$N_2\Phi_2 = N_2.B_1A = N_2.\frac{\mu_0}{2}\frac{N_1 I_1}{r_1}.A$

या $N_2\Phi_2 = \frac{\mu_0 N_1 N_2 I_1 A}{2r_1}$

परन्तु अन्योन्य प्रेरण से,

$N_2\Phi_2 = M.I_1$

$$\therefore \quad M.I_1 = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{2r_1}.I_1$$

$$\text{या} \quad M = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{2r_1} \quad ...(1)$$

$$\because \quad A = \pi r_2^2$$

$$\therefore \quad M = \frac{\mu_0 N_1 N_2}{2r_1}.\pi r_2^2$$

$$\text{या} \quad M = \frac{\mu_0 \pi N_1 N_2 r_2^2}{2r_1} \quad ...(2)$$

यदि कुण्डली के मध्य μr, आपेक्षिक चुम्बकशीलता का क्रोड रख दिया जाये तो

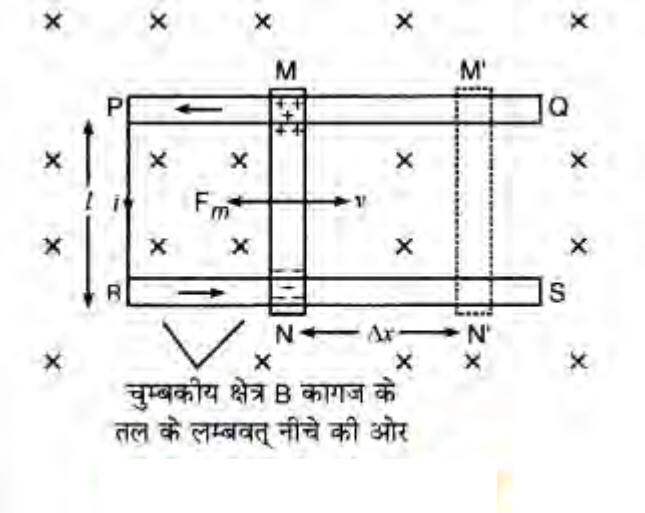
$$\boxed{M = \frac{\mu_0 \mu_r}{2}.\frac{\pi N_1 N_2 r_2^2}{r_1}} \quad ...(3)$$

स्पष्ट है कि अन्योन्य प्रेरकत्व कुण्डलियों की ज्यामितीय संरचना (geometrical structure) (N_1, N_2, r_1, r_2) पर निर्भर करने के साथ - साथ उनके मध्य रखे गये क्रोड की आपेक्षिक चुम्बकशीलता (relative permeability) μr पर भी निर्भर करता है।

प्रश्न 2.
चालक के मुक्त आवेश वाहकों पर कार्यरत लारेन्ज खल का उपयोग करके इस गतिक विद्युत वाहक बल (emf) को किस प्रकार समझा जा सकता है? व्याख्या कीजिए।
उत्तर:
गतिक वि.वा.बल की व्याख्या (Motional E.M.F.)
फैराडे ने अपने प्रयोगों से प्राप्त प्रेक्षणों के आधार पर विद्युत् - चुम्बकीय प्रेरण सम्बन्धी दो नियम प्रतिपादित किये, जिनके अनुसार, "जब किसी बन्द परिपथ से सम्बद्ध (linked) चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है तो एक प्रेरित विद्युत् वाहक बल उत्पन्न होता है जिससे परिपथ में प्रेरित धारा बहने लगती है।" इस घटना को विद्युत् चुम्बकीय प्रेरण कहते हैं। प्रेरित विद्युत् वाहक बल का मान फ्लक्स परिवर्तन की दर के अनुक्रमानुपाती होता है अर्थात् प्रेरित विद्युत् वाहक बल

$e \propto \frac{\Delta \phi_B}{\Delta t}$ या $e = \frac{\Delta \phi_B}{\Delta t}$

यही फैराडे के नियम हैं। इनकी व्याख्या लोरिंज बल के आधार पर निम्न प्रकार से की जा सकती है-
चित्र 6.13 में दो धातु की पटरियाँ PQ व RS एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र B (कागज के तल के लम्बवत् नीचे की ओर) में क्षेत्र के लम्बवत् रखी हैं। इनके सिरे P व R एक संयोजक तार से जुड़े हैं और दोनों के मध्य दूरी l है। इन पटरियों पर एक चालक छड़ (conducting rod) MN रखी है जिसे पटरियों के सहारे दायें या बायें खिसकाया जा सकता है।



अब यदि छड़ MN को दायौं ओर v वेग से चलाया जाये तो चालक का प्रत्येक आवेश (q) भी v वेग से चुम्बकीय क्षेत्र B में क्षेत्र के लम्बवत् दायीं ओर को गतिशील होगा। फलस्वरूप प्रत्येक आवेश पर लोरिंज बल F = qvB कार्य करेगा जिसकी दिशा फ्लेमिंग के बायें हाथ के नियमानुसार धन आवेश पर चालक के सिरे M की ओर एवं ऋण आवेश पर सिरे N की ओर होगी। फलस्वरूप चालक के समस्त मुक्त इलेक्ट्रॉन N सिरे की ओर गति करने लगते हैं जिससे N सिरा ऋणावेशित एवं M सिरा धनावेशित हो जाता है। चूंकि इन इलेक्ट्रॉनों को PMNR बन्द परिपथ मिलता है, अत: ये मार्ग N → R → P से होते हुए पुन: M सिरे पर पहुँच जाते हैं। इस प्रकार बन्द परिपथ में वामावर्त दिशा में बहने लगती है। एक प्रेरित धारा जब तक बहती रहती है तब तक बन्द परिपथ में इलेक्ट्रॉन गतिशील रहते हैं। स्पष्ट है कि "परिपथ में स्थापित प्रेरित धारा का कारण मुक्त इलेक्ट्रॉनों पर लगने वाला लॉरंज बल है।"

उक्त व्याख्या से स्पष्ट है कि चालक MN के सिरों पर एक विद्युत् वाहक बल प्रेरित हो जाता है जो परिपथ में धारा बनाये रखता है। इस प्रेरित विधुत् वाहक बल (induced e. m. f) को गतिक विद्युत् वाहक बल (motional e.m.f) भी कहते हैं।।

चालक MN में प्रेरित धारा N से M की ओर बहती है, अत: इस धारा के कारण चुम्बकीय क्षेत्र में चालक MN पर एक बल फ्लेमिंग के बायें हाथ के नियमानुसार बारों ओर अर्थात् चालक की गति के विपरीत दिशा में लगने लगता है।

https://www.evidyarthi.in/

इसका मान
$F_m = iBl$
यह बल चालक की गति का विरोध करता है अत: चालक को उसी वेग से चलाये रखने के लिए उस पर Fm की विपरीत दिशा में इतना ही बल F' लगाना होगा।
$\therefore F' = -F_m = -iBl$
यदि छड़ MN को Δt सेकण्ड में Δx विस्थापन दे दिया जाये अर्थात् छड़ को MN स्थिति से M'N' स्थिति में पहुंचा दिया जाये, तो कृत कार्य
$W = F' \times \Delta x$
$= -iBl \times \Delta x$
$= -iBl (v\Delta t)$,
क्योंकि $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v.\Delta t$
या $W = -(i.\Delta t).Blv$
या $W = -qBlv$; क्योंकि $i = \frac{q}{\Delta t} \Rightarrow q = i\Delta t$
यहाँ q, समयान्तराल (time interval) Δt में प्रवाहित आवेश है।
∴ परिभाषानुसार प्रेरित विद्युत् वाहक बल

$$e = \frac{W}{q} = -\frac{qBlv}{q} = -B.lv$$

या $$e = -B.vl$$

$= -B$ (1 sec में छड़ MN द्वारा तय किया गया क्षेत्रफल)

= − B × क्षेत्रफल परिवर्तन की दर

$$= -B.\frac{\Delta A}{\Delta t} = -\frac{B.\Delta A}{\Delta t}$$

या $$e = -\frac{\Delta \phi_B}{\Delta t} \quad ...(1)$$

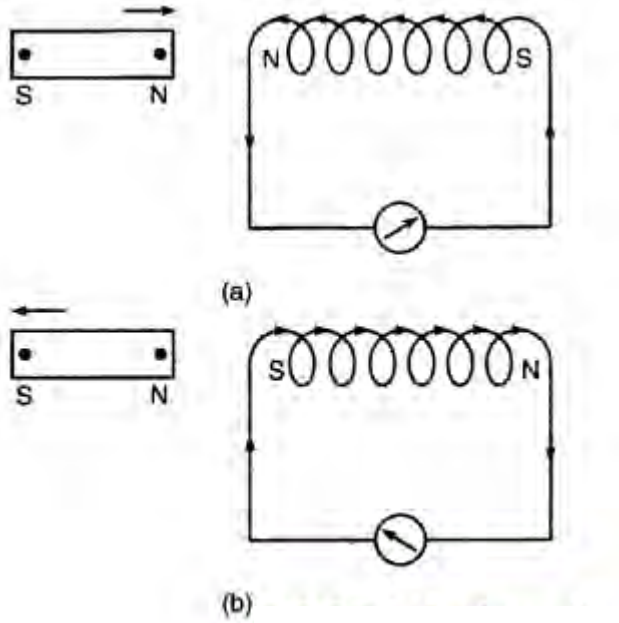
क्योंकि $\Phi_B = BA \therefore \Delta\Phi_B = B.\Delta A$
या $e \propto \frac{\Delta \phi_B}{\Delta t}$ .....(2)
अति सूक्ष्म समयान्तराल ($\Delta t \to 0$) के लिए,
$e \propto \frac{d\phi_B}{dt}$ .....(3)
अर्थात् प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान फ्लक्स परिवर्तन की दर के अनुक्रमानुपाती होता है। यही फैराडे का द्वितीय नियम है। समी. (1) में ऋणात्मक चिह्न लेन्ज के नियम की पुष्टि करता है। बन्द लूप MNRP में धारा वामावर्त है, अत: इसका ऊपरी फलक उत्तरी ध्रुव बनेगा; फलस्वरूप प्रेरित धारा के कारण उत्पन चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा कागज के तल के लम्बवत् ऊपर की ओर होगी जो कि मूल चुम्बकीय क्षेत्र B के विपरीत होगी। इस आधार पर भी लेन्ज के नियम की पुष्टि होती है।

प्रश्न 3.
लैंज का नियम लिखिए। लैंज का नियम ऊर्जा संरक्षण ऊर्जा संरक्षण नियम का पालन करता है। समझाइये।
उत्तर:
लेन्ज का नियम (Lena's Law)
प्रेरित धारा की जानकारी देने के लिए सन् 1834 में लेन्ज (Lenz) ने एक नियम दिया जो उन्हीं के नाम पर लेन्ज के

नियम के रूप में जाना गया। इस नियम के अनुसार, "विद्युत् - चुम्बकीय प्रेरण की प्रत्येक अवस्था में प्रेरित धारा की दिशा (direction of induced current) इस प्रकार होती है कि वह उस कारण का विरोध (opposes the cause) कर सके जिस कारण से वह उत्पन्न होती है।"

इस प्रकार e = -N $\frac{d\phi}{d\,\mathrm{T}}$

लेन्ज के नियम की पुष्टि फैराडे के प्रयोगों से की जा सकती है। इन प्रयोगों में, जब किसी चम्बक को कुण्डली के सापेक्ष गति प्रदान की जाती है तो कुण्डली में प्रेरित धारा उत्पन्न होती है। चित्र 6.9(a) में चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को कुण्डली के पास लाया जा रहा है। इस स्थिति में प्रेरित धारा की दिशा इस प्रकार होती है कि चुम्बक की तरफ वाला कुण्डली का फलक (face) उत्तरी ध्रुव N बने ताकि चुम्बक की गति

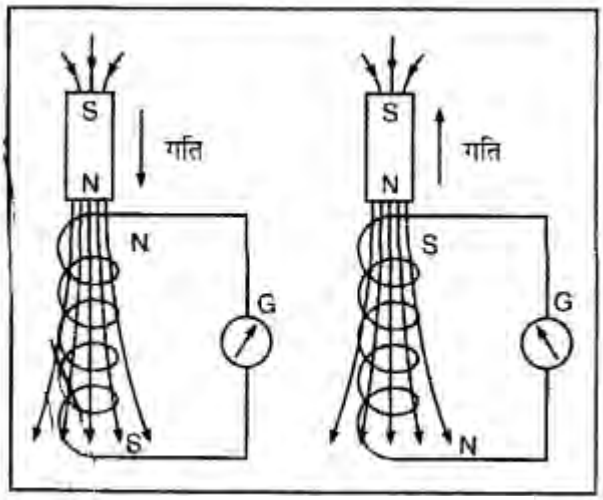


का विरोध हो सके। चित्र 6.9 (b) में चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को कुण्डली से दूर लाया जा रहा है, इस दशा में प्रेरित धारा इस प्रकार उत्पन्न होती है कि चुम्बक की तरफ वाला कुण्डली का फलक दक्षिणी ध्रुव s बने ताकि चुम्बक की गति का विरोध हो सके। चित्रों से स्पष्ट है कि उक्त दोनों स्थितियों में प्रेरित धारा की दिशाएँ एक-दूसरे के विपरीत हैं। ठीक इसी प्रकार के प्रेक्षण तब मिलते हैं जब चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव को कुण्डली के पास गति दी जाती है।

लेन्ज का नियम तथा ऊर्जा संरक्षण का सिद्धान्त (law of conservation of energy): इस नियम के अनुसार, "ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न नष्ट किया जा सकता है उसे केवल एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।" जब चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को किसी कुण्डली के पास लाया जाता है, तो कुण्डली के सामने वाला फलक उत्तरी ध्रुव बन जाता है जो चुम्बक के पास आने का विरोध करता है अर्थात् कुण्डली का तल चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को प्रतिकर्षित करता है। इसी प्रतिकर्षण बल के विरुद्ध चुम्बक को कुण्डली के पास लाने में जो कार्य करना पड़ता है वही कार्य विद्युत् ऊर्जा में बदलकर हमें प्रेरित धारा (induced current) के रूप में मिलता है। इसी प्रकार जब चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को कुण्डली से दूर ले जाते हैं (moving away from coil) तो कुण्डली का वहीं फलक लेन्ज के नियमानुसार दक्षिणी ध्रुव बन जाता है, ताकि वह चुम्बक के दूर जाने का विरोध कर सके अर्थात् कुण्डली का दक्षिणी ध्रुव चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को आकर्षित करता है। इस आकर्षण बल के विरुद्ध चुम्बक को कुण्डली से दूर ले जाने में किया गया कार्य विद्युत् ऊर्जा में बदलकर प्रेरित धारा के रूप में मिल जाता है। इस प्रकार लेन्ज का नियम ऊर्जा संरक्षण के नियम के अनुकूल है।

https://www.evidyarthi.in/

अब थोड़ी देर के लिए यह मान लें कि चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को कुण्डली के पास लाने पर सामने वाला फलक दक्षिणी ध्रुव बन जाता है। ऐसी स्थिति में दक्षिणी ध्रुव चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को आकर्षित करेगा और चुम्बक को कुण्डली के पास ले जाने में कोई कार्य नहीं करना पड़ेगा। इस प्रकार बिना यान्त्रिक कार्य (without mechanical work) किये हमें विद्युत् ऊर्जा (प्रेरित धारा) प्राप्त हो जायेगी जो कि ऊर्जा संरक्षण के नियम के विरुद्ध है।



उक्त विवेचना से स्पष्ट है कि विद्युत् - चुम्बकीय प्रेरण में यान्त्रिक ऊर्जा ही वैद्युत ऊर्जा में बदलती (mechanical energy change into electrical energy) है, अतः लेन्ज का नियम ठीक है और यह नियम ऊर्जा संरक्षण के नियम का ही एक रूप है।

प्रश्न 4.
जब फ्रीज चालू करते हैं, तब घर में जल रहे बल्ब केवल क्षण भर के लिए मन्द होते हैं, जबकि कमरे में हीटर लगाते हैं तो जय तक हीटर लगा रहता है तब तक बल्ब मन्द बने रहते हैं, क्यों?
उत्तर:
फ्रिज की मोटर चालू होते ही उसमें क्षण भर के लिए प्रबल धारा प्रवाहित होती है, जिसके कारण मैंस से आने वाली लाइनों में काफी विभव पतन हो जाता है। अतः बल्वों के सिरों पर उपलब्ध विभवान्तर कम हो जाता है और वे मन्द हो जाते हैं, परन्तु शीघ्र ही मोटर में पश्च वि. वा. बल (back e.m.f) उत्पन हो जाने के कारण मोटर में धारा घट जाती है और बल्ब पुनः पूर्ण प्रदीप्त हो जाते हैं। इसके विपरीत हीटर में लगातार प्रबल धारा बहती रहती है, अत: लाइनों में विभव पतन के कारण बल्ब मन्द हो जाते हैं और तब तक मन्द बने रहते हैं जब तक हीटर चलता रहता है।

प्रश्न 5.
दो कण्डलियों के मध्य अधिकतम अन्योन्य प्रेरण के लिए क्या करना चाहिए?
उत्तर:
कुण्डलियों में चुम्बकीय युग्मन पूर्ण होना चाहिए, इसके लिए या तो कुण्डलियों का चुम्बकीय क्रोड पर एक-दूसरे के ऊपर लपेटना या लोहे के क्रोड के द्वारा चुम्बकीय पथ - प्रदान की उसकी भुजाओं पर कुण्डलियों को लपेटना चाहिए।

प्रश्न 6.
भंवर धाराओं के कोई दो उपयोग लिखिए।
उत्तर:
भवर धाराओं के अनुप्रयोग-

1. प्रेरण भट्टी में इनका उपयोग होता है। इसमें धातु को प्रबल परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रख दिया जाता है जिससे धातु में प्रबल भंवर धाराएँ उत्पन्न होकर इतनी ऊष्मा उत्पन्न करती है कि धातु पिघल जाती है।

2. धारामापी को रुद्ध दोलन बनाने में इनका उपयोग होता है। धारामापी की कुण्डली ताँबे के विद्युतरोधी तार को ऐलुमिनियम के फ्रेम पर लपेट कर बनाई जाती है। जब कुण्डली विक्षेपित होती है तो फ्रेम में भंवर धाराएँ उत्पन्न हो जाती हैं जो कुण्डली की गति का विरोध करती हैं। अत: कुण्डली विक्षेपित होकर शीघ्र ही उपयुक्त स्थिति में रुक जाती है। यह घटता विद्युत चुम्बकीय अवमन्दन कहलाती है।

प्रश्न 7.
प्रति एकांक आयतन में संग्रहीत चुम्बकीय ऊर्जा समान्तर पट्टिका संघारित्र में प्रति एकांक आयतन स्थिर वैद्युत ऊर्जा के किस प्रकार अनुरूपी है?
उत्तर:
समान्तर पट्टिका संघारित्र में संग्रहीत ऊर्जा
$U = \frac{1}{2} CV^2$
V संधारित्र को प्लेटों के मध्य विभवान्तर है।
$U = \frac{1}{2} \frac{\varepsilon_0 A}{d} V^2$
$U = \frac{1}{2} \varepsilon 0 (Ad) \left(\frac{V^2}{d^2} \right)$
परन्तु $E = \frac{V}{d}$ प्लेटों के मध्य विद्युत क्षेत्र तथा V = Ad संधारित्र की प्लेटों के मध्य आयतन है।
$U = \frac{1}{2} \varepsilon_0 VE^2$
अत: एकांक आयतन में संग्रहीत विद्युत ऊर्जा
$\overline{U} = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2$
जबकि एकांक आयतन में संग्रहीत चुम्बकीय ऊर्जा
$\overline{U}_m = \frac{B_0^2}{2\mu_0}$
इस प्रकार चुम्बकीय क्षेत्र ऊर्जा घनत्व तथा विद्युत क्षेत्र के ऊर्जा घनत्व के सूत्र समरूपी हैं।

प्रश्न 8.
दो समान लूप एक ताँबे का व दूसरा ऐल्युमिनियम का समान कोणीय चाल से समान चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन करते हैं।
(i) उनमें उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल की तथा
(ii) कुण्डलियों में उत्पन्न प्रेरित धाराओं की तुलना कीजिए।
उत्तर:
कोणीय वेग ω से चुम्बकीय क्षेत्र B में कुण्डली को घुमाने से प्रेरित वि. वा. बल ε = NBAW sin ωt
कुण्डलियाँ समान होने से N व A समान होंगे, चुम्बकीय क्षेत्र समान होने से B का मान समान होगा। अत: प्रेरित वि. वा. बल दोनों कुण्डलियों में समान होंगे।

प्रश्न 9.
कुण्डलियों के एक युग्म का अन्योन्य प्रेरकत्व किस प्रकार परिवर्तित होता है जब
(i) कुण्डलियों के मध्य दूरी बढ़ाई जाती है।
(ii) कुण्डलियों में फेरे बढ़ाये जाते हैं।

https://www.evidyarthi.in/

उत्तर:
(i) कुण्डलियों के मध्य दूरी बढ़ने से द्वितीयक कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में कमी हो जाएगी जिसके कारण अन्योन्य प्रेरकत्व का मान भी घट जाएगा।

(ii) दो कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरण गुणांक
$M = \mu_0 n_1 n_2 Al$
अर्थात् $M \propto n_1 n_2$
इसलिए फेरों की संख्या बढ़ाने पर अन्योन्य प्रेरकत्व बढ़ जाएगा।