Chapter
23
विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

चुम्बकीय फ्लक्स (Magnetic Flux)

(1) चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित किसी तल से अभिलम्बवत् गुजरने वाली चुम्बकीय बल रेखाओं की कुल संख्या को उस तल से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स कहते हैं।

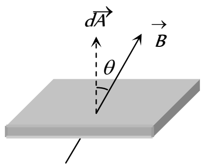


Fig. 23.1

(2) अतः सतह से सम्बद्ध कुल फ्लक्स $\phi = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = BA\cos\theta$

(यहाँ θ क्षेत्रफल सदिश और चुम्बकीय क्षेत्र सदिश के बीच का कोण है)

यदि $\theta = 0^\circ$ तब $\phi = BA$, यदि $\theta = 90^\circ$ तब $\phi = 0$

(3) **मात्रक एवं विमा :** चुम्बकीय फ्लक्स एक अदिश राशि है। इसका S.I. मात्रक बेबर (*wb*), C.G.S. मात्रक मैक्सवैल या गॉस × (से.मी.)^2; (1 बेबर = 10^8 मैक्सवेल)

(4) अन्य मात्रक : टेसला × मीटर^2

$$= \frac{\text{न्यूटन} \times \text{मीटर}}{\text{एम्पीयर}} = \frac{\text{जूल}}{\text{एम्पीयर}} = \frac{\text{वोल्ट} \times \text{कूलॉम}}{\text{एम्पीयर}} = \text{वोल्ट} \times \text{सैकण्ड}$$

= ओम × कूलॉम = हेनरी × एम्पीयर। इसका विमीय सूत्र $[\phi] = [ML^2T^{-2}A^{-1}]$

फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम
(Faraday's Laws of Electromagnetic Induction)

(1) **प्रथम नियम :** जब किसी परिपथ से सम्बद्ध चुम्बकीय बल रेखायें (चुम्बकीय फ्लक्स) बदलता है तो परिपथ में एक वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है इस वि.वा.बल जिसे प्रेरित वि.वा.बल कहते हैं। प्रेरित वि.वा.बल केवल तभी तक विद्यमान रहता है, जब तक कि फ्लक्स में परिवर्तन हो।

(2) **द्वितीय नियम :** उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल, परिपथ से सम्बद्ध फ्लक्स परिवर्तन की दर के द्वारा दर्शाया जाता है। अर्थात् $e = -\frac{d\phi}{dt}$। *N*-फेरों के लिये $e = -\frac{N\,d\phi}{dt}$; ऋणात्मक चिन्ह दर्शाता है, कि प्रेरित वि.वा.बल फ्लक्स परिवर्तन का विरोध करता है।

(3) **प्रेरित वि. वा. बल के अन्य सूत्र :** हम जानते हैं $\phi = BA\cos\theta$; अतः *B*, *A* या θ में से किसी के भी परिवर्तन से ϕ का मान बदलता है।

अतः $$e = -N\frac{d\phi}{dt} = -\frac{N(\phi_2 - \phi_1)}{\Delta t} = -\frac{NA(B_2 - B_1)\cos\theta}{\Delta t}$$

$$= -\frac{NBA(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)}{\Delta t}$$

Table 23.1 : प्रेरित *i*, *q* एवं *P*

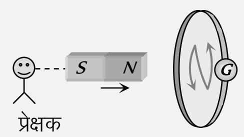
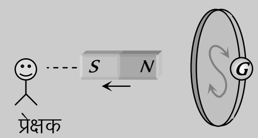
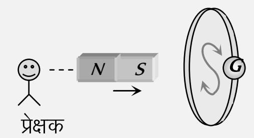
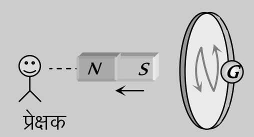
प्रेरित धारा (*i*)	प्रेरित आवेश (*q*)	प्रेरित शक्ति (*P*)
$i = \frac{e}{R} = -\frac{N}{R} \cdot \frac{d\phi}{dt}$	$dq = i\,dt = -\frac{N}{R} \cdot d\phi$ प्रेरित आवेश समय पर निर्भर नहीं करता	$P = \frac{e^2}{R} = \frac{N^2}{R}\left(\frac{d\phi}{dt}\right)^2$ यह समय एवं प्रतिरोध पर निर्भर करता है।

लैंज का नियम (Lenz's Law)

यह नियम प्रेरित वि.वा.बल, प्रेरित धारा की दिशा बताता है। इस नियमानुसार किसी परिपथ में प्रेरित वि.वा.बल या धारा की दिशा इस प्रकार होती है कि उस कारण का विरोध कर सके जिससे वह उत्पन्न हुई है। यह नियम ऊर्जा संरक्षण पर आधारित है।

(1) जब किसी छड़ चुम्बक के *N*-ध्रुव को किसी कुण्डली की ओर चलाया जाये तो कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स बढ़ने लगता है और इसमें एक प्रेरित वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है चूँकि परिपथ बन्द है। अतः इसमें प्रेरित धारा बहने लगती है।

Table 23.2 : चुम्बक एवं कुण्डली के मध्य आपेक्षिक गति की विभिन्न स्थितियाँ

चुम्बक की स्थिति				
प्रेरित धारा की दिशा	वामावर्त	दक्षिणावर्त	दक्षिणावर्त	वामावर्त
कुण्डली के सामने वाले तल का व्यवहार	उत्तरी ध्रुव की तरह	दक्षिणी ध्रुव की तरह	दक्षिणी ध्रुव की तरह	उत्तरी ध्रुव की तरह
उत्पन्न चुम्बकीय बल की प्रकृति	प्रतिकर्षी	आकर्षी	प्रतिकर्षी	आकर्षी
कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय क्षेत्र एवं बायीं ओर से देखने पर इसकी प्रगति	क्रॉस (×) बढ़ते हैं।	क्रॉस (×) घटते हैं।	डॉट (·) बढ़ते हैं।	डॉट (·) घटते हैं।

(2) यहाँ प्रेरित धारा का कारण *N*-ध्रुव का कुण्डली की ओर जाना है। अतः इस कारण का विरोध करने के लिये अर्थात् चुम्बक के *N*-ध्रुव को प्रतिकर्षित करने के लिये प्रेरित धारा की दिशा ऐसी होती है कि कुण्डली का सामने वाला तल *N*-ध्रुव की भाँति व्यवहार कर सके। अतः चित्र (i) में दिखाये अनुसार प्रेक्षक को कुण्डली में प्रेरित धारा की दिशा वामावर्त दिखेगी।

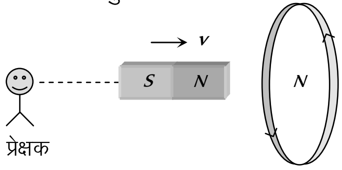


Fig. 23.2

(3) कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल का कारण आपेक्षिक गति भी कहा जा सकता है। इस उदाहरण में कारण का विरोध करने के लिये चुम्बक और कुण्डली के मध्य आपेक्षिक गति का विरोध होना चाहिये। इसके लिये कुण्डली स्वयं चुम्बक की गति की दिशा में चलना प्रारम्भ कर देती है।

(4) यह याद रखें कि जब भी प्रेरित वि.वा.बल का कारण आपेक्षिक गति होगी, नयी गति सदैव कारण की गति की दिशा में होगी।

प्रेरित विद्युत क्षेत्र (Induced Electric Field)

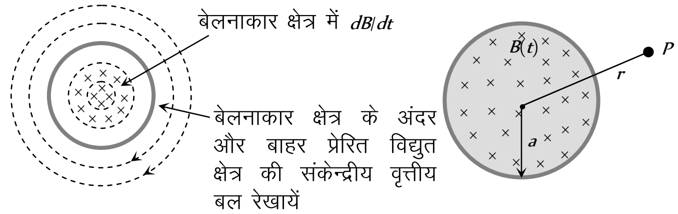
यह विद्युत क्षेत्र स्थिर वैद्युत प्रकृति का नहीं है एवं यह एक असंरक्षी विद्युत क्षेत्र है। इसकी बल रेखाएँ संकेन्द्रीय, वृत्तीय एवं बंद वक्र होती है।

समय के साथ परिवर्तित होने वाला चुम्बकीय क्षेत्र $\frac{dB}{dt}$ सदैव अपने चारों ओर एक प्रेरित विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है।

प्रेरित विद्युत क्षेत्र प्रेरित वि.वा.बल के समानुपाती होता है। अतः
$e = \oint \vec{E}_{in} \cdot d\vec{l}$ .....(i)

फैराडे के नियम से प्रेरित वि.वा.बल $e = -\frac{d\phi}{dt}$ .....(ii)

समीकरण (i) एवं (ii) से $e = \oint \vec{E}_{in} . d\vec{l} = -\frac{d\phi}{dt}$ यह फैराडे का विद्युत चुम्बकीय प्रेरण का समाकलन रूप है



(A) (B)

Fig. 23.3

एकसमान किन्तु समय के साथ परिवर्तनशील चुम्बकीय क्षेत्र $B(t)$, त्रिज्या a के किसी वृत्तीय क्षेत्र में कागज के तल के लम्बवत् चित्र में दिखाये अनुसार विद्यमान है। इस वृत्तीय क्षेत्र के केन्द्र से r दूरी पर स्थित किसी बिन्दु P पर प्रेरित विद्युत क्षेत्र (E) निम्न प्रकार ज्ञात कर सकते हैं।

अतः $\oint \vec{E}_{in} d\vec{l} = e = \frac{d\phi}{dt} = A\frac{dB}{dt}$ अर्थात $E(2\pi r) = \pi a^2 \frac{dB}{dt}$

जहाँ $r \geq a$ या $E = \frac{a^2}{2r}\frac{dB}{dt}$; $\mathbf{E}_{\text{in}} \propto \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{r}}$

स्थानांतरीय गति के कारण गतिक विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (Dynamic (Motional) EMI Due to Translatory Motion)

(i) माना l लम्बाई की एक चालक छड़ एकसमान वेग $\vec{v}$ से एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ (कागज के तल के लम्बवत् अंदर की ओर) के लम्बवत् एवं अपनी लम्बाई के भी लम्बवत् v वेग से दाँयी ओर गतिमान है।

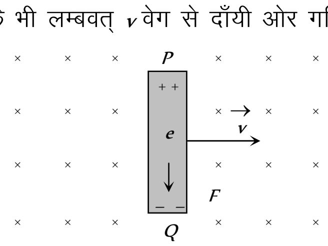


Fig. 23.4

अतः इसके अंदर विद्यमान इलेक्ट्रॉन भी दाँयी ओर गति करेंगे जिससे इलेक्ट्रॉनों पर नीचे की ओर चुम्बकीय बल $\vec{F}_m = -e(\vec{v} \times \vec{B})$ कार्य करने लगता है। अतः इलेक्ट्रॉन छड़ में P से Q की ओर गति करने लगते हैं। छड़ के P सिरे पर इलेक्ट्रॉनों की कमी (अर्थात् धनावेशित) एवं Q सिरे पर इलेक्ट्रॉनों की अधिकता (अर्थात् ऋणावेशित) हो जाती है। परिणामस्वरूप छड़ में एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है जो इलेक्ट्रॉनों पर ऊपर की

ओर विद्युतीय बल $\vec{F}_e = e\vec{E}$ लगाता है। स्थायी अवस्था में विद्युतीय बल = चुम्बकीय बल अर्थात् $eE = evB$ या $E = vB$

$\Rightarrow$ प्रेरित वि.वा.बल $e = El = Bvl$ $\left[E = \dfrac{V}{l}\right]$

(2) यदि छड़ चुम्बकीय क्षेत्र या लम्बाई से θ कोण पर गतिमान है तो प्रेरित विद्युत वाहक बल $e = Bvl\sin\theta$

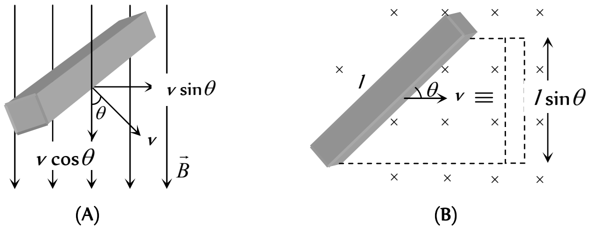


Fig. 23.5

(3) **नत.तल पर चालक छड़ की गति :** यदि दो चालक पटरियों को प्रतिरोध R के साथ जोड़कर चित्र में दिखाये अनुसार नत-तल बनाया जाये एवं चालक छड़ को नत-तल पर ऊपर से फिसलाया जाता है। छड़ अपनी लम्बाई के लम्बवत् एवं चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा से θ कोण पर गति करती है।

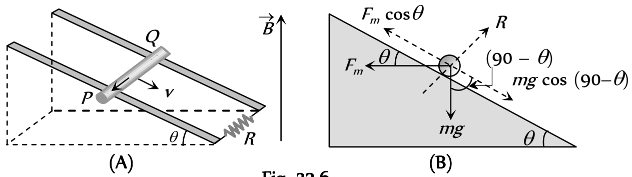


Fig. 23.6

अतः छड़ के सिरों पर निम्न विभवान्तर उत्पन्न हो जाता है $e = Bv\sin(90-\theta)l = Bvl\cos\theta$

अतः प्रेरित धारा $i = \dfrac{Bvl\cos\theta}{R}$ (Q से P की ओर)

चालक छड़ पर निम्न चित्र में दिखाये अनुसार बल कार्य करते हैं। छड़ नीचे की ओर नियत वेग से फिसलेगी यदि

$$F_m\cos\theta = mg\cos(90-\theta) = mg\sin\theta \Rightarrow Bil\cos\theta = mg\sin\theta$$

$$B\left(\frac{Bv_T l\cos\theta}{R}\right)l\cos\theta = mg\sin\theta \Rightarrow v_T = \frac{mgR\sin\theta}{B^2l^2\cos^2\theta}$$

लूप में उत्पन्न क्षेत्राफल के कारण गतिक विद्युत चुम्बकीय प्रेरण
(Motional Emi in Loop by Generated Area)

यदि दो चालक पटरियों को प्रतिरोध R से जोड़कर इन पटरियों पर एक चालक छड़ PQ चित्र में दिखाये अनुसार गति करे तो छड़ के सिरों पर उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल को उत्पन्न क्षेत्रफल की अवधारणा (concept) से समझा जा सकता है।

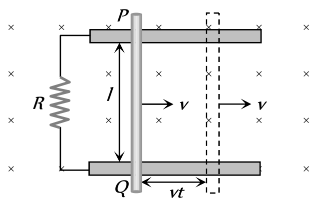


Fig. 23.7

निम्न चित्र में दिखाये अनुसार t समय में चालक छड़ के द्वारा तय दूरी = vt

उत्पन्न क्षेत्रफल $A = lvt$ इस क्षेत्रफल से सम्बद्ध फ्लक्स $\phi = BA = Blvt$

अतः प्रेरित वि.वा.बल $|e| = \dfrac{d\phi}{dt} = Bvl$

(1) **प्रेरित धारा :** $i = \dfrac{e}{R} = \dfrac{Bvl}{R}$

(2) **चुम्बकीय बल :** चालक PQ पर इसकी गति की दिशा के विपरीत (फ्लेमिंग के बाँये हाथ के नियम से) कार्यरत् चुम्बकीय बल $F_m = Bil = B\left(\dfrac{Bvl}{R}\right)l = \dfrac{B^2vl^2}{R}$ होगा।

(3) **चालक की गति के कारण व्यय शक्ति :** चालक छड़ PQ की एकसमान गति के लिये बाहरी स्त्रोत द्वारा छड़ पर यांत्रिक कार्य करने की दर या बाहरी स्रोत के द्वारा प्रदान की गई यांत्रिक (mechanical) शक्ति

$$P_{\text{यांत्रिक}} = P_{\text{बाह्य}} = \frac{dW}{dt} = F_{\text{बाह्य}}\cdot v = \frac{B^2vl^2}{R}\times v \Rightarrow P_{\text{यांत्रिक}} = \frac{B^2v^2l^2}{R}$$

(4) **विद्युत शक्ति :** प्रतिरोध में व्यय विद्युत शक्ति या प्रतिरोध में व्यय ऊष्मा की दर

$$P_{\text{तापीय}} = \frac{H}{t} = i^2R = \left(\frac{Bvl}{R}\right)^2.R\ ;\quad P_{\text{तापीय}} = \frac{B^2v^2l^2}{R}$$

(यह स्पष्ट है कि $P_{\text{यांत्रिक}} = P_{\text{तापीय}}$ जो कि ऊर्जा संरक्षण को स्पष्ट करता है।)

(5) **चालक छड़ की ऊर्ध्वतल में गति :** यदि चालक छड़ को चित्र में दिखाये अनुसार ($t = 0$ समय पर) चालक पटरियों पर फिसलने के लिये मुक्त किया जाये तो छड़ की चाल (v), बढ़ने के साथ, प्रेरित वि.वा.बल (e), प्रेरित धारा (i), चुम्बकीय बल (F) बढ़ते हैं किन्तु छड़ का भार नियत रहता है।

विराम से गिरने के कुछ समय पश्चात् छड़ एक निश्चित अधिकतम (सीमान्त) वेग v_T प्राप्त कर लेती है। यदि $F_m = mg$

अतः $\dfrac{B^2v_T^2l^2}{R} = mg$

$\Rightarrow \quad v_T = \dfrac{mgR}{B^2l^2}$

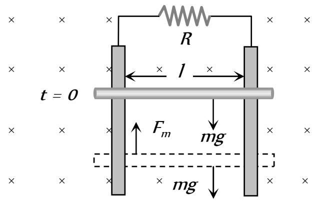


Fig. 23.8

विशिष्ट स्थितियाँ

रेलगाड़ी एवं हवाई जहाज की पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र में गति

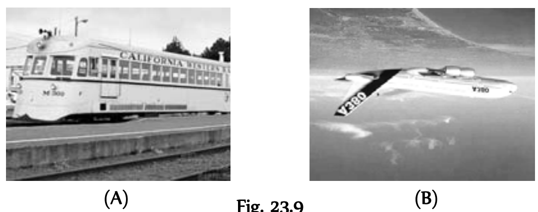


Fig. 23.9

रेलगाड़ी के पहियों के बीच धुरी एवं हवाई जहाज के पंखों के नोकों के मध्य उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल $e = B_v lv$ यहाँ l = धुरी की लम्बाई या हवाई जहाज के पंखों के नोकों के बीच की दूरी B_v = चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्ध्वाधर घटक एवं v = रेलगाड़ी या हवाई जहाज की चाल

घूर्णी गति के कारण गतिक वि. वा. बल
(Motional EMI Due to Rotational Motion)

(1) **चालक छड़** : l लम्बाई की एक चालक छड़ के एक सिरे को स्थिर रखकर दूसरे सिरे से ω कोणीय चाल से घुमाया जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र (B) कागज के तल के लम्बवत् अंदर की ओर है।

छड़ के सिरों पर उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल

$$e = \frac{1}{2}Bl^2\omega = Bl^2\pi\nu = \frac{Bl^2\pi}{T}$$

यहाँ ν = आवृति (चक्कर प्रति सैकण्ड) एवं T = आवर्तकाल

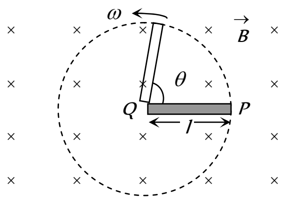


Fig. 23.10

(2) **साइकिल का पहिया** : एक साइकिल का पहिया, जिसके प्रत्येक तान की लम्बाई l है, ω कोणीय वेग से किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में चित्र में दिखाये अनुसार घुमाया जाता है।

प्रत्येक तान के द्वारा फ्लक्स कटने के फलस्वरूप प्रत्येक तान e वि.वा.बल वाले एक सेल की भाँति व्यवहार करती है। ये सभी एकसमान सेल समान्तर क्रम में होने के कारण $e_{तुल्य} = e$ (प्रत्येक सेल का वि.वा.बल)। यदि पहिये में तानों की संख्या N है तब

$$e_{तुल्य} = \frac{1}{2}Bwl^2; \omega = 2\pi\nu$$

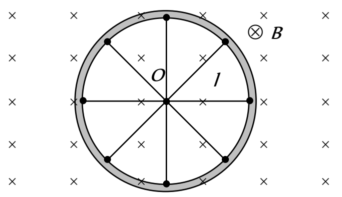


Fig. 23.11

यहाँ $e_{तुल्य} \propto N^o$ अर्थात् कुल वि.वा.बल तानों की संख्या पर निर्भर नहीं करता।

(3) **फैराडे का ताँबे की चकती का जनित्र** : धात्विक चकती को बहुत सारे त्रैज्यीय चालकों से बना हुआ मान सकते हैं। जब चकती घूमती है, ये त्रैज्यीय चालक चुम्बकीय क्षेत्र को काटते हैं। अतः प्रत्येक त्रैज्यीय चालक में समान वि.वा.बल $e = \frac{1}{2}B\omega r^2$, उत्पन्न हो जाता है।

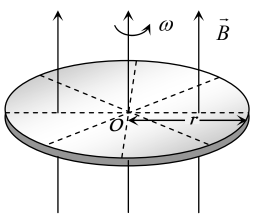


Fig. 23.12

(4) **अर्द्धवृत्ताकार चालक लूप** : निम्न चित्र में एक अर्द्धवृत्ताकार चालक लूप (ACD) जिसकी त्रिज्या r तथा केन्द्र O है। कागज के तल में स्थित है। लूप को केन्द्र O से होकर जाने वाली एवं कागज के तल के लम्बवत् अक्ष के परितः कोणीय वेग ω से घूर्णन कराया जाता है।

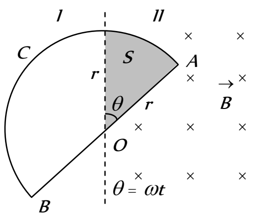


Fig. 23.13

t समय में लूप के द्वारा क्षेत्र II में उत्पन्न क्षेत्रफल (अर्थात् वह क्षेत्रफल जिससे फ्लक्स सम्बद्ध हो) $A = \frac{1}{2}r(r\theta) = \frac{1}{2}r^2\omega t$; $\frac{dA}{dt} = \frac{r^2\omega}{2}$

घूर्णित लूप से सम्बद्ध फ्लक्स $\phi = BA$

अतः उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल $|e| = \frac{d\phi}{dt} = B\frac{dA}{dt} = \frac{B\omega r^2}{2}$ एवं प्रेरित धारा $i = \frac{|e|}{R} = \frac{B\omega r^2}{2R}$

आवर्ती विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (Periodic EMI)

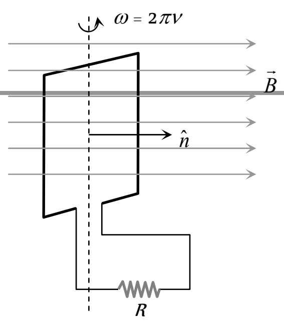


Fig. 23.14

माना कि N- फेरों वाली एक आयताकार कुण्डली किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र 'B में इस प्रकार स्थित है कि चुम्बकीय क्षेत्र इसके तल के अभिलम्बवत् (चित्रानुसार) है

ω – कोणीय चाल

ν – कुण्डली की घूर्णन आवृत्ति

R – कुण्डली का प्रतिरोध

यदि कुण्डली को चित्रानुसार एकसमान कोणीय वेग ω से घुमायें तब किसी समय t पर कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स

$$\phi = NBA\cos\theta = NBA\cos\omega t$$

$\phi = \phi_0 \cos\omega t$ जहाँ ϕ_0 = NBA = अधिकतम फ्लक्स या फ्लक्स का आयाम

(1) **कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल** : फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियमानुसार कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल भी आवर्ती रूप से परिवर्तित होता रहता है। इस परिघटना को आवर्ती विद्युत चुम्बकीय प्रेरण कहते हैं।

$e = -\frac{d\phi}{dt} = NBA\,\omega\sin\omega t \Rightarrow e = e_0 \sin\omega t$ जहाँ e_0 = अधिकतम वि.वा.बल या वि.वा.बल का आयाम $= NBA\,\omega = \phi_0\omega$

(2) **प्रेरित धारा** : किसी भी समय t पर धारा $i = \frac{e}{R} = \frac{e_0}{R}\sin\omega t = i_0 \sin\omega t$; यहाँ i_0 = धारा आयाम या अधिकतम धारा $i_0 = \frac{e_0}{R} = \frac{NBA\,\omega}{R} = \frac{\phi_0\omega}{R}$

प्रेरकत्व (Inductance)

(1) प्रेरकत्व किसी भी विद्युत परिपथ का वह गुण है। जो इसमें प्रवाहित होने वाली धारा के परिवर्तन का विरोध करता है।

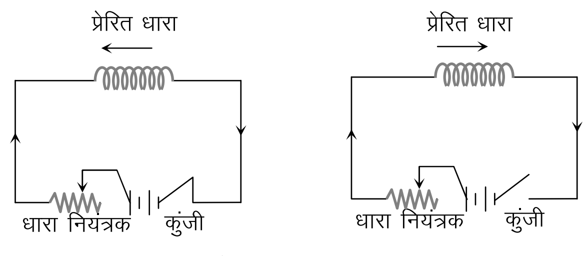
(2) प्रेरकत्व विद्युत परिपथ का आन्तरिक गुण है। यह सदैव परिपथ मे निहित होता है एवं हमारी स्वेच्छा पर निर्भर नहीं करता है।

(3) एक सीधे धारावाही चालक (इसमें लोहे की क्रोड नहीं है) का प्रेरकत्व अल्प होता है।

(4) यांत्रिकी के जड़त्व की तरह विद्युत में प्रेरकत्व होता है। हम जानते हैं कि जड़त्व के कारण वस्तु इसकी गति में होने वाले परिवर्तन का विरोध करती है

स्वप्रेरण (Self Induction)

जब किसी कुण्डली या परिपथ में बहने वाली धारा में परिवर्तन किया जाता है तब इससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में भी परिवर्तन होता है। परिणामस्वरूप फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियमानुसार कुण्डली या परिपथ में एक प्रेरित वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है जो उस परिवर्तन का विरोध करता है जिससे यह उत्पन्न होता है। इस परिघटना को ''स्वप्रेरण'' एवं प्रेरित वि.वा.बल को विरोधी (back) वि.वा.बल तथा इससे उत्पन्न धारा को प्रेरित धारा कहते हैं।



(A) मुख्य धारा बढ़ रही है

(B) मुख्य धारा घट रही है

Fig. 23.15

(1) **स्वप्रेरण गुणांक :** यदि कुण्डली के पास कोई चुम्बकीय पदार्थ न हो, कुण्डली से सम्बद्ध कुल चुम्बकीय फ्लक्स उसमें प्रवाहित धारा के अनुक्रमानुपाती होता है अर्थात् $N\phi \propto i$ या $N\phi = Li$ (N फेरों की संख्या $N\phi$ – कुल सम्बद्ध फ्लक्स) यहाँ $\boldsymbol{L = \frac{N\phi}{i}}$ = स्वप्रेरण गुणांक

(2) यदि i = 1ऐम्पियर, N = 1 हो, तब $L = \phi$ अर्थात् एक फेरे वाली कुण्डली में एक एम्पीयर की धारा प्रवाहित करने पर इससे सम्बद्ध फ्लक्स का संख्यात्मक मान इसके स्वप्रेरण गुणांक के तुल्य होता है।

(3) फैराडे के द्वितीय नियमानुसार $e = -N\frac{d\phi}{dt}$ इससे हमें $\boldsymbol{e = -L\frac{di}{dt}}$ प्राप्त होता है ; यदि $\frac{di}{dt} = 1$ एम्पियर / सैकण्ड हो तब $|e| = L$

अर्थात् किसी कुण्डली या परिपथ में धारा परिवर्तन की दर एक एम्पियर प्रति सैकण्ड होने पर इसमें उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल का संख्यात्मक मान इसके स्वप्रेरकत्व के बराबर होता है।

(4) **स्वप्रेरण गुणांक 'L' के मात्रक एवं विमा :** S.I. मात्रक

$$\frac{\text{बेबर}}{\text{एम्पीयर}} = \frac{\text{टेसला} \times \text{मीटर}^2}{\text{एम्पीयर}} = \frac{\text{न्यूटन} \times \text{मीटर}}{\text{एम्पीयर}^2}$$

$$\frac{\text{जूल}}{\text{एम्पीयर}^2} = \frac{\text{कूलॉम} \times \text{वोल्ट}}{\text{एम्पीयर}^2} = \frac{\text{वोल्ट} \times \text{सैकण्ड}}{\text{एम्पीयर}^2} = \text{ओम} \times \text{सैकण्ड}$$

परन्तु इसका व्यवहारिक मात्रक हेनरी (***H***) है एवं इसका विमीय सूत्र $[L] = [ML^2T^{-2}A^{-2}]$

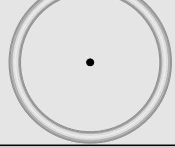
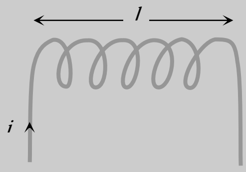
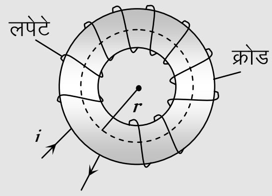
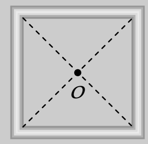
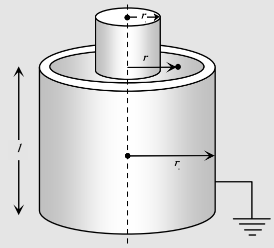
(5) **स्वप्रेरण गुणांक (L) की निर्भरता :** 'L' का मान परिपथ में प्रवाहित धारा या आवेश पर निर्भर नहीं करता है परन्तु इसका मान फेरों की संख्या (N), अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल (A) एवं माध्यम की चुम्बकशीलता (μ) पर निर्भर करता है। (नरम लोहे की चुम्बकशीलता अपेक्षाकृत अधिक होती है इसलिए स्वप्रेरकत्व L का मान भी अधिक होता है)

जब तक परिपथ में नियत धारा प्रवाहित होती है, L का कोई योगदान नहीं होता है परन्तु जैसे ही धारा में परिवर्तन होता है परिपथ में L अस्तित्व में आ जाता है।

(6) **प्रेरक की चुम्बकीय स्थितिज ऊर्जा :** किसी परिपथ या कुण्डली में एक स्थायी धारा स्थापित करने के दौरान स्रोत को स्वप्रेरकत्व के विरुद्ध कार्य करना पड़ता है, इस कार्य में व्यय ऊर्जा कुण्डली के चुम्बकीय क्षेत्र में संचित हो जाती है, इसी ऊर्जा को कुण्डली की चुम्बकीय स्थितिज ऊर्जा (U) कहते हैं।

$$U = \int_0^i Li\,di = \frac{1}{2}Li^2 \quad \text{अतः} \quad U = \frac{1}{2}(Li)i = \frac{N\phi i}{2}$$

(7) **L के विभिन्न सूत्र**

स्थिति	चित्र
वृत्ताकार कुण्डली $L = \frac{\mu_0 \pi N^2 r}{2}$	
परिनालिका $L = \frac{\mu_0\mu_r N^2 A}{l} = \frac{\mu N^2 A}{l} (\mu = \mu_0\mu_r)$	
टॉराइड $L = \frac{\mu_0 N^2 r}{2}$	
वर्गाकार कुण्डली $L = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 N^2 a}{\pi}$	
समाक्षीय बेलन $L = \frac{\mu_0}{2\pi r}\log_e\frac{r_2}{r_1}$ $\frac{2.303}{2\pi r}\mu_0 \log_{10}\frac{r_2}{r_1}$	

अन्योन्य प्रेरण (Mutual Induction)

जब समीप में रखी दो कुण्डलियों (या परिपथों) में से किसी एक कुण्डली (प्राथमिक) में धारा परिवर्तित होती है तो दूसरी कुण्डली (द्वितीयक) से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में भी परिवर्तन होता है। परिणामस्वरूप द्वितीयक कुण्डली में एक प्रेरित वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है। इस परिघटना को अन्योन्य प्रेरण कहते हैं।

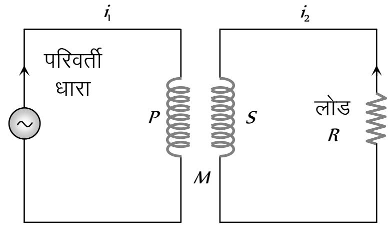


Fig. 23.16

(1) **अन्योन्य प्रेरण गुणांक :** एक दूसरे के पास स्थित कुण्डलियों में से यदि प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित धारा i_1 हो तब द्वितीयक कुण्डली से सम्बद्ध फ्लक्स $N_2\phi_2 \propto i_1 \Rightarrow \boldsymbol{N_2\phi_2 = Mi_1}$ यहाँ N_1 - प्राथमिक में फेरों की संख्या; N_2 - द्वितीयक में फेरों की संख्या; ϕ_2 - द्वितीयक के प्रत्येक फेरे सम्बद्ध फ्लक्स एवं M-अन्योन्य प्रेरण गुणांक

(2) फैराडे के द्वितीय नियम से, द्वितीयक में प्रेरित वि.वा.बल $e_2 = -N_2 \frac{d\phi_2}{dt}$; $\boldsymbol{e_2 = -M \frac{di_1}{dt}}$

(3) यदि $\frac{di_1}{dt} = \frac{1\text{एम्पियर}}{\text{सैकण्ड}}$ हो तब $|e| = M$ अतः प्राथमिक कुण्डली में धारा परिवर्तन की दर इकाई होने पर द्वितीयक कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल का संख्यात्मक मान अन्योन्य प्रेरण गुणांक के तुल्य होता है।

(4) **M के मात्रक एवं विमीय सूत्र :** स्वप्रेरकत्व (L) के समान ही है।

(5) **अन्योन्य प्रेरण गुणांक की निर्भरता**

(i) दोनों कुण्डलियों में फेरों की संख्या (N_1, N_2) पर

(ii) दोनों कुण्डलियों के स्वप्रेरकत्व (L_1, L_2) पर

(iii) दोनों कुण्डलियों के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर

(iv) दोनों कुण्डलियों के क्रोडों के पदार्थ की आपेक्षिक चुम्बकशीलता (μ_r) पर

(v) दोनों कुण्डलियों के बीच की दूरी पर ($d\uparrow \Rightarrow M\downarrow$)

(vi) दोनों कुण्डलियों की आपेक्षिक कोणीय स्थिति पर (90° कोणीय स्थिति पर कुण्डलियों के बीच सम्बद्ध फ्लक्स = 0 अर्थात् M = 0)

(vii) प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डलियों के मध्य युग्मन गुणांक पर

(6) **M, L_1 एवं L_2 में सम्बन्ध :** दो चुम्बकीय रूप से युग्मित कुण्डलियों के मध्य $M = k\sqrt{L_1 L_2}$; यहाँ k = युग्मन गुणांक $= \frac{\text{द्वितीयक कुण्डली से सम्बद्ध फ्लक्स}}{\text{प्राथमिक कुण्डली से सम्बद्ध फ्लक्स}}$ $(0 \le k \le 1)$

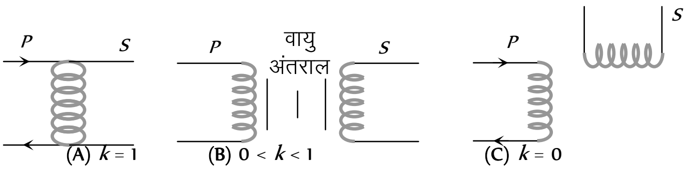
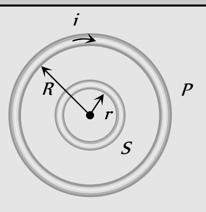
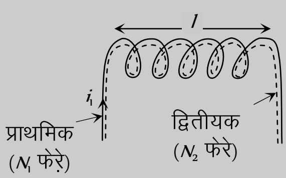
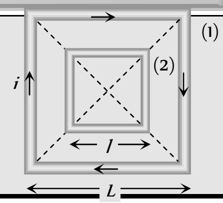


Fig. 23.17

(7) **M के विभिन्न सूत्र :**

स्थिति	चित्र
दो समतलीय सकेन्द्रीय वृत्ताकार कुण्डलियाँ $M = \frac{\pi\mu_0 N_1 N_2 r^2}{2R}$	
दो परिनालिकायें $M = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{l}$	
दो समतलीय सकेंन्द्रीय वर्गाकार कुण्डलियाँ $M = \frac{\mu_0 2\sqrt{2}\, N_1 N_2 l^2}{\pi L}$	

स्वप्रेरकत्वों का संयोजन (Combination of Inductance)

(1) **श्रेणी :** यदि दो कुण्डलियों के स्वप्रेरकत्व L_1 तथा L_2 इनके मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व M है तो इनके श्रेणीक्रम संयोजन में

यदि 'M' का प्रभाव नगण्य मानें तो तुल्य स्वप्रेरकत्व $L_S = L_1 + L_2$

यदि 'M' का प्रभाव मानें तो $L_S = L_1 + L_2 \pm 2M$

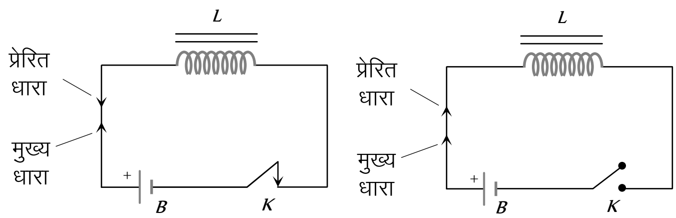
(2) **समान्तर :** समान्तर क्रम में यदि 'M' का प्रभाव नगण्य हो तो $\frac{1}{L_P} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \Rightarrow L_P = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

यदि 'M' का प्रभाव मानें तो $L_P = \frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 \pm 2M}$

(यदि दोनों कुण्डलियों के फ्लक्स एक-दूसरे के सहयोगी हों तो '+' चिन्ह लें अन्यथा '–')

L-R परिपथ में धारा वृद्धि एवं क्षय
(Growth and Decay of Current In *LR*-Circuit)

यदि किसी dc परिपथ में शुद्ध प्रेरक (L) और एक प्रतिरोधक (R) श्रेणीक्रम में एक बैटरी के साथ जोड़े जायें तो परिपथ को चालू (on) करने पर परिपथ में धारा चरघातांकी रूप से बढ़ती है एवं कुछ समय पश्चात् एक स्थायी मान को प्राप्त कर लेती है। अब यदि परिपथ को स्थायी अवस्था से भंग (off) कर दें तब धारा चरघातांकी रूप से घटने लगती है।



(A) धारा वृद्धि (B) धारा क्षय

Fig. 23.18

(1) परिपथ की कुंजी दबाने (ON) के बाद (अर्थात् धारा-वृद्धि के दौरान) किसी क्षण t पर धारा का मान $\boldsymbol{i = i_0 \left[1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right]}$; यहाँ $i_0 = i_{max} = \frac{E}{R}$ = स्थायी धारा।

(2) परिपथ की कुंजी खोलने (OFF) के बाद किसी क्षण t पर (अर्थात् धारा-क्षय के दौरान) धारा का मान $\boldsymbol{i = i_0 e^{-\frac{R}{L}t}}$

(3) **समय स्थिरांक (τ) :** इस परिपथ के लिये समय स्थिरांक $\tau = \frac{L}{R}$; इसका मात्रक सैकण्ड है। शब्दों में, समय स्थिरांक वह समय है जिसमें धारा वृद्धि के दौरान धारा का मान स्थाई धारा का 63% हो जाता है। या

धारा-क्षय के दौरान वह समय जिसमें धारा का मान स्थाई धारा का 37% रह जाता है।

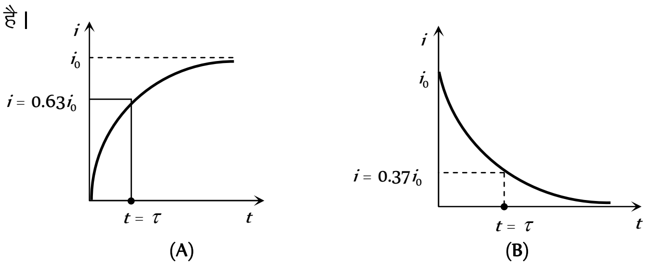


Fig. 23.19

LC दोलन (*LC*- Oscillation)

जब q_0 आवेश से आवेशित संधारित्र C को एक प्रेरक L से होकर विसर्जित करते हैं तब परिपथ में आवेश एवं धारा के मान सरल आवर्ती रूप से परिवर्तित होते हैं। अर्थात् आवेश एवं धारा सरल आवर्ती दोलन करने लगते हैं। यदि परिपथ का प्रतिरोध शून्य हो तब परिपथ में ऊर्जा ऊष्मा के रूप में अपव्यय नहीं होती है। यहाँ पर हम यह भी मान रहे हैं कि ऊर्जा वि. चुम्बकीय विकिरण के रूप में उत्सर्जित नहीं होती है (अर्थात् आदर्श में परिपथ से बद्ध ऊर्जा नियत रहती है।

दोलनों की आवृत्ति

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \frac{rad}{sec}$$

या $\nu = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} Hz$

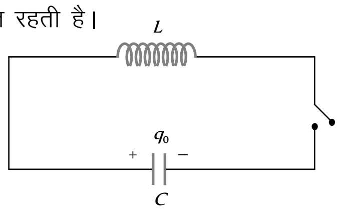


Fig. 23.20

भंवर धारायें (Eddy Current)

जब किसी चालक पदार्थ से बनी मोटी पट्टिका पर एक परिवर्ती चुम्बकीय फ्लक्स आरोपित किया जाता है तो इसमें जल में उत्पन्न भंवर के समान चक्करदार प्रेरित धारायें उत्पन्न हो जाती है। इन्हें भँवर धारायें कहते हैं। चालक पट्टिका के अल्प प्रतिरोध के कारण भँवर धाराओं का परिमाण प्रायः बहुत अधिक होता है। अतः ये चालक पट्टिका को गर्म कर देती है।

(1) ये जल में उत्पन्न भंवर के समान चक्करदार धारायें होती हैं।

(2) भँवर धाराओं का प्रायोगिक अध्ययन सर्वप्रथम फोको ने किया था इसलिए इन्हें फोको धारायें भी कहते हैं।

(3) धात्विक गुटके में उत्पन्न भँवर धाराओं के कारण विद्युत ऊर्जा ऊष्मा के रूप में अपव्यय होती है।

(4) भँवर धाराओं के कारण उत्पन्न ऊष्मा से विद्युत मशीनों एवं उपकरणों में लगा विद्युतरोधी रोधी पदार्थ (insulaton) खराब हो जाता है।

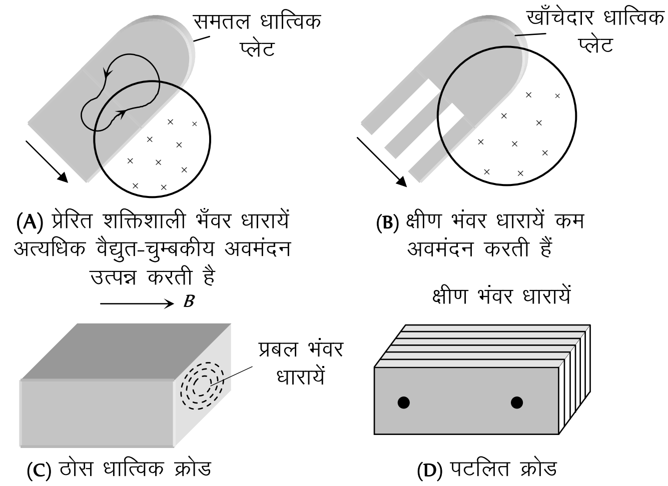


Fig. 23.21

(5) **भँवर धाराओं के अनुप्रयोग** : यद्यपि अधिकांशतः भँवर धारायें अनावश्यक होती है परन्तु इनके कुछ महत्वपूर्ण अनुप्रयोग निम्न प्रकार हैं

(i) **रुद्धदोल धारामापी** : वह धारामापी जिसका संकेतक (धारा प्रवाहित होने पर) तुरन्त बिना दोलनों के अपनी अन्तिम सन्तुलन स्थिति में पहुँच जाये रुद्धदोल धारामापी कहलाती है।

हम जानते हैं कि चलकुण्डल धारामापी की कुण्डली एल्युमीनियम के एक हल्की क्रोड पर लिपटी रहती है। जब इसमें प्रवाहित धारा के कारण उत्पन्न बल-आघूर्ण के फलस्वरूप कुण्डली घूमती है तो एल्युमीनियम क्रोड भी चुम्बकीय क्षेत्र में घूमती है। परिणामस्वरूप क्रोड में भँवर धारायें उत्पन्न होती है जो लैन्ज नियमानुसार उस परिवर्तन का विरोध करती है जिसके कारण वे उत्पन्न होती है। अतः (भँवर धारायें) साम्य स्थिति के परितः होने वाले दोलनों को अवमंदित कर देती है।

(ii) **विद्युत ब्रेक** : विद्युत ट्रेनों को रोकने के लिए विद्युत ब्रेकों का उपयोग किया जाता है। पहिए की धुरी के साथ एक ड्रम लगा रहता है जो पहिए के साथ-साथ घूमता है। जब ट्रेन को रोकना होता है तो ड्रम के पास तीव्र चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न कर दिया जाता है जिससे ड्रम में तीव्र भँवर धारायें उत्पन्न हो जाती हैं जो ड्रम के साथ-साथ पहिए को भी रोक देती हैं।

(iii) **प्रेरण भट्टी** : यदि किसी धातु को तीव्र परिवर्तनशील चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाये तो उसमें प्रबल भँवर धारायें उत्पन्न हो जाती हैं। जिससे इतनी अधिक ऊष्मा उत्पन्न होती है कि धातु पिघल जाती है। यही प्रेरण भट्टी का सिद्धान्त है।

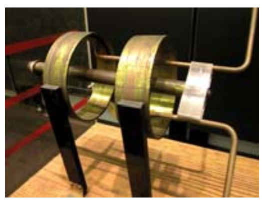
(iv) **गतिमापी** : वाहनों के गतिमापी में एक चुम्बक मुख्य शॉफ्ट (या पहिए की धुरी) से जुड़ी रहती है एवं यह पहिए की घूर्णी चाल के अनुसार घूमती है। यह चुम्बक बहुत हल्की स्प्रिगों (Hair springs) की सहायता से एल्यूमीनियम के एक हल्के फ्रेम स्थित होती है। जब यह चुम्बक घूमती है तो इसके साथ जुड़ा ड्रम में भँवर धारायें उत्पन्न होती हैं, परिणामस्वरूप ड्रम एक निश्चित कोण से घूम जाता है, यह कोण अंशाकित स्केल पर वाहन की गति को दर्शाता है।

(v) **ऊर्जामापी** : ऊर्जामापी में आर्मेचर कुण्डली के रूप में एक एल्यूमीनियम चकती, स्थायी चाल चुम्बक के दो ध्रुवों के बीच में घूर्णन करती है। जैसे ही कुण्डली घूमती है इसमें प्रेरित धारायें इसकी गति का विरोध करती है इस अवमंदन के कारण उत्पन्न विक्षेप व्यय ऊर्जा के समानुपाती होता है।

dc मोटर (dc Motor)

यह विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करती है।

(1) **सिद्धान्त** : इसकी कार्य प्रणाली इस सिद्धान्त पर आधारित है कि जब किसी धारावाही कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र में रखा तो उसमें एक बल-आघूर्ण उत्पन्न हो जाता है यह बल-आघूर्ण कुण्डली को घुमाता है।



(2) **बनावट** : इसके मुख्य भाग निम्न (चित्र) हैं

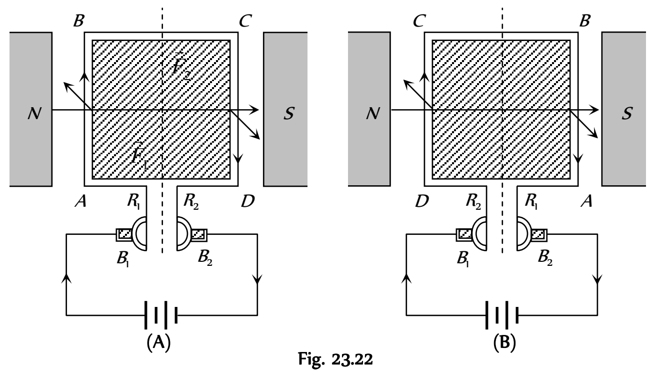


Fig. 23.22

$ABCD$ = आर्मेचर कुण्डली, S_1, S_2 = विभक्त वलय दिक्परिवर्तक

B_1, B_2 = कार्बन ब्रुश, N, S = शक्तिशाली चुम्बकीय ध्रुव

(3) **कार्य-विधि :** चित्रानुसार कुण्डली की किसी भी भुजा पर कार्यरत् चुम्बकीय बल सूत्र $\vec{F} = i(\vec{l} \times \vec{B})$ द्वारा निरुपित होता है। अतः भुजा AB पर कार्यरत् बल की दिशा कागज-तल के अभिलम्बवत् अन्दर की ओर है। इसी प्रकार भुजा CD पर कार्यरत् बल, AB के बराबर एवं दिशा में विपरीत हैं इसीलिए कुण्डली (ऊपर से देखने पर) दक्षिणावर्त दिशा में घूमती है। AB में धारा दिक्परिवर्तक द्वारा विपरीत दिशा में बहती है। जिसके फलस्वरूप AB और CD पर पहले की दिशा में ही बल लगते हैं परिणामस्वरूप कुण्डली एक ही दिशा में घूमती रहती है।

(4) **विरोधी वि.वा.बल** (Back emf) **:** आर्मेचर कुण्डली के चुम्बकीय क्षेत्र में घूमने के कारण परिपथ में एक विपरीत विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है जो कि सूत्र $\boldsymbol{e = E - iR}$ द्वारा दिया जाता है।

विपरीत विद्युत वाहक बल आर्मेचर कुण्डली के कोणीय वेग ω एवं चुम्बकीय क्षेत्र B पर निर्भर करता है। किन्तु नियत चुम्बकीय क्षेत्र B के लिये विपरीत विद्युत वाहक बल $e \propto \omega$ या $\boldsymbol{e = k\omega}$ ($e = NBA\omega \sin \omega t$)

(5) **मोटर में प्रवाहित धारा :** $i = \dfrac{E - e}{R} = \dfrac{E - k\omega}{R}$; जब मोटर ठीक चालू की जाती है अर्थात् $\omega = 0$ इसीलिये $e = 0$ अतः $i = \dfrac{E}{R}$ = अधिकतम। जब मोटर अपनी सम्पूर्ण गति से घूमती है तो ω अधिकतम होता है अतः विपरीत विद्युत वाहक बल e अधिकतम होगा एवं धारा i न्यूनतम। अतः ठीक चालू होते समय मोटर से अधिकतम धारा प्रवाहित होती है और जैसे-जैसे मोटर की रफ्तार बढ़ती है, धारा का मान कम होने लगता है।

(6) **मोटर स्टार्टर :** मोटर को स्टार्ट करते समय इससे प्रबल धारा बहती है जो कि मोटर को जला सकती है। अतः मोटर के आर्मेचर को क्षतिग्रस्त होने से बचाने के लिए उसके साथ श्रेणी क्रम में उच्च मान का एक परिवर्ती प्रतिरोध लगाया जाता है जिसे स्टार्टर कहते हैं। प्रतिरोध का मान धीरे-धीरे कम करते हैं परिणामस्वरूप मोटर पूर्ण गति को प्राप्त कर लेती हैं

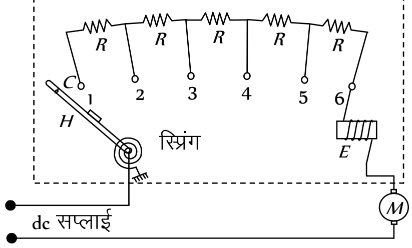


Fig. 23.23

प्रारम्भ में $t = 0$ पर प्रतिरोध का मान अधिकतम होता है इसका मान स्प्रिंग एवं विद्युत चुम्बकीय व्यवस्था द्वारा नियंत्रित होता है। मोटर जब सुरक्षित गति प्राप्त कर लेती है तो इसका मान शून्य कर देते हैं।

(7) **यांत्रिक शक्ति एवं दक्षता :**

दक्षता $\eta = \dfrac{P_{\text{यांत्रिक}}}{P_{\text{निवेशी}}} = \dfrac{P_{\text{बाहर}}}{P_{\text{अन्दर}}} = \dfrac{e}{E} = \dfrac{\text{विपरीत वि.वा.बल}}{\text{सप्लाई वोल्टेज}}$

(8) **dc मोटर के उपयोग :** इसका उपयोग विद्युत ट्रेनों, रोलिंग मिल, विद्युत क्रेन, विद्युत उत्थापक (लिफ्ट), पंखों एवं ब्लोअर, अपकेन्द्रीय पंपों, एयर कम्प्रेशर आदि में किया जाता है।

ac जनित्र / डायनेमो (ac Generator/Alternator/Dynamo)

यह ऐसी युक्ति है जो यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर देती है।

(1) **सिद्धान्त :** यह विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करता है, अर्थात् जब किसी कुण्डली को एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में घुमाया जाता है तो इसमें एक प्रेरित वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है।

(2) **बनाबट :** इसके मुख्य भाग निम्न हैं

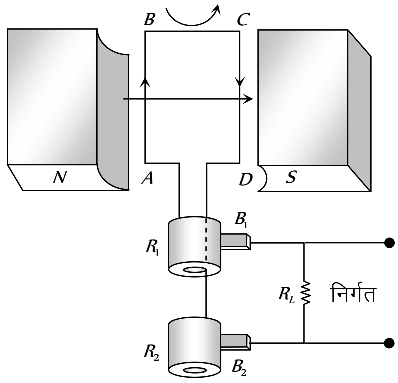


Fig. 23.24

(i) **आर्मेचर :** यह एक आयताकार कुण्डली ($ABCD$) होती है जिसमें पृथक्कृत तारों के कई लपेटे होते हैं। यह कुण्डली नर्म लोहे के एक क्रोड पर लिपटी रहती है। स्थायी चुम्बक के ध्रुवों के बीच इसे तीव्र गति से घुमाया जाता है।

(ii) **शक्तिशाली चुम्बकीय क्षेत्र :** यह एक अतिशक्तिशाली चुम्बक होता है जिसके ध्रुव अवतल होते हैं। इनके मध्य शक्तिशाली क्षेत्र में आर्मेचर को तीव्र गति से घुमाते हैं ताकि आर्मेचर की अक्ष चुम्बकीय बल-रेखाओं के लम्बवत् रहे।

(iii) **सर्पी वलय :** कुण्डली के सिरे अलग-अलग पृथक्कृत धात्विक वलयों R_1 और R_2 से जोड़ दिये जाते हैं। ये वलय समअक्षीय होते हैं तथा कुण्डली के साथ-साथ घूमते हैं।

(iv) **ब्रुश :** आर्मेचर से बाह्य लोड प्रतिरोध (R_L) तक धारा ले जाने के लिए दो ब्रुश (B_1 और B_2) का उपयोग किया जाता है। जैसे वलय घूमते हैं वैसे ही ब्रुश इनके सम्पर्क में लगातार बने रहते हैं तथा उनके ऊपर दाब आरोपित किए रहते हैं।

(3) **कार्य-विधि :** जब आर्मेचर $ABCD$ को किसी बाहरी स्रोत (Prime mover) से घुमाया जाता है तो इससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है परिणाम स्वरूप इससे प्रेरित वि.वा.बल प्रेरित हो जाता है। कुण्डली $ABCD$ में प्रेरित वि.वा.बल एवं धारा की दिशा फ्लेमिंग के दाहिने हाथ के नियम से ज्ञात की जा सकती है।

कुण्डली के आधे चक्र में धारा ब्रुश B_1 से B_2 की ओर एवं अगले आधे चक्र में विपरीत दिशा में (B_2 से B_1 की ओर) प्रवाहित होती है। यह प्रक्रिया चलती रहती है। अतः उत्पन्न वि.वा.बल प्रत्यावर्ती प्रकृति का होता है

$e = -\frac{Nd\phi}{dt} = NBA\,\omega \sin \omega t = e_0 \sin \omega t;$ जहाँ $e_0 = NBA\omega$

$i = \frac{e}{R} = \frac{e_0}{R} \sin \omega t = i_0 \sin \omega t$; $R \to$ परिपथ का कुल प्रतिरोध

dc जनरेटर (dc Generator)

यदि जनरेटर से दिष्टधारा प्राप्त होती है तो यह dc जनरेटर कहलाता है

dc जनरेटर के मुख्य भाग हैं (i) आर्मेचर (कुण्डली) (ii) चुम्बक (iii) विभक्त वलय दिक्-परिवर्तक (iv) कार्बन ब्रुश।

dc जनरेटर में सर्पी वलय के स्थान पर विभक्त वलय दिक्-परिवर्तक का उपयोग किया जाता है। प्रत्येक चक्र में दिक्-परिवर्तक, कुण्डली के साथ घूमता है। जब '*e*' की दिशा उलटती है तो दिक् परिवर्तक भी उलट जाता है अर्थात् दूसरे ब्रुश के सम्पर्क में आ जाता है, जिसके बाहरी लोड परिपथ में धारा सदैव समान दिशा में बहती है अर्थात् dc प्राप्त होती है।

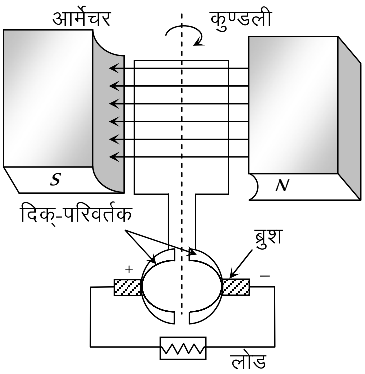


Fig. 23.25

ट्राँसफॉर्मर (Transformer)

यह एक ऐसा उपकरण है जो ac परिपथों में वोल्टेज का बढ़ा या घटा सकता है इसमें दो कुण्डलियाँ एक ही क्रोड पर लपेटी जाती हैं। प्राथमिक कुण्डली में बहने वाली धारा से एक परिवर्तनशील चुम्बकीय फ्लक्स उत्पन्न होता है। जो कि क्रोड से सम्बद्ध होकर द्वितीयक कुण्डली में एक प्रत्यावर्ती विद्युत वाहक बल उत्पन्न करता है।

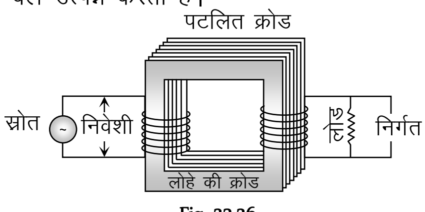


Fig. 23.26

(1) ट्राँसफार्मर केवल ac पर कार्य करता है, dc पर नहीं।

(2) यह वोल्टेज एवं धारा को एक साथ घटा या बढ़ा सकता है, परन्तु दोनों को नहीं।

(3) ट्राँसफार्मर में निवेशित ac सप्लाई की आवृति नियत रहती है।

(4) प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डलियों के बीच कोई विद्युत सम्पर्क नहीं होता है, दोनों चुम्बकीय रूप से युग्मित होती हैं।

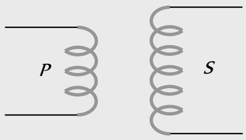
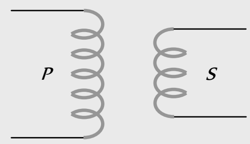
(5) प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डली के बीच प्रभावी प्रतिरोध अनन्त होता है।

(6) ट्राँसफार्मर की प्रत्येक कुण्डली में फ्लक्स प्रति फेरे समान होना चाहिए अर्थात् $\phi_S = \phi_P \Rightarrow -\frac{d\phi_S}{dt} = -\frac{d\phi_P}{dt}$

(7) यदि N_P = प्राथमिक में फेरों की संख्या, N_S = द्वितीयक में फेरों की संख्या, V_P = प्राथमिक में आरोपित वोल्टेज, V_S = द्वितीयक में निर्गत वोल्टेज, e_P = प्राथमिक में प्रेरित वि.वा.बल ; e_S = द्वितीयक में प्रेरित वि.वा.बल, ϕ = प्राथमिक एवं द्वितीयक दोनों से सम्बद्ध फ्लक्स, i_P = प्राथमिक में धारा; i_S = द्वितीयक में धारा

एक आदर्श ट्राँसफार्मर में शक्ति हानि शून्य है अर्थात् $P_{\text{निर्गत}} = P_{\text{निवेशी}}$ अतः $V_S i_S = V_P i_P$ एवं $V_P \approx e_P$, $V_S \approx e_S$ एवं $\frac{\boldsymbol{e_S}}{\boldsymbol{e_P}} = \frac{\boldsymbol{N_S}}{\boldsymbol{N_P}} = \frac{\boldsymbol{V_S}}{\boldsymbol{V_P}} = \frac{\boldsymbol{i_P}}{\boldsymbol{i_S}} = \boldsymbol{k}$ = परिणमन अनुपात (या फेरों का अनुपात)

Table 23.3 : ट्राँसफार्मर के प्रकार

उच्चायी ट्राँसफार्मर	अपचायी ट्राँसफार्मर
यह वोल्टेज को बढ़ाता है एवं धारा को कम करता है।	यह वोल्टेज को कम करता है एवं धारा को बढ़ाता है।
	
$V_S > V_P$	$V_S < V_P$
$N_S > N_P$	$N_S < N_P$
$E_S > E_P$	$E_S < E_P$
$i_S < i_P$	$i_S > i_P$
$R_S > R_P$	$R_S < R_P$
$t_S > t_P$	$t_S > t_P$
$k > 1$	$k < 1$

(8) **ट्राँसफार्मर की दक्षता (η)** : ट्राँसफार्मर की दक्षता ($\eta\%$) = $\frac{P_{\text{निर्गत}}}{P_{\text{निवेशी}}} \times 100 = \frac{V_S i_S}{V_P i_P} \times 100$

आदर्श ट्राँसफॉर्मर के लिये $P_{\text{निर्गत}} = P_{\text{निवेशी}}$ अतः $\eta = 100\%$ (किन्तु व्यवहारिक ट्राँसफॉर्मर की दक्षता 70% से 90% के मध्य होती है।)

व्यवहारिक ट्राँसफॉर्मर के लिए $P_{\text{निवेशी}} = P_{\text{निर्गत}} + P_{\text{क्षय}}$

अतः $\eta = \frac{P_{\text{निर्गत}}}{P_{\text{निवेशी}}} \times 100 = \frac{P_{\text{निर्गत}}}{(P_{\text{निर्गत}} + P_L)} \times 100 = \frac{(P_{\text{निवेशी}} - P_L)}{P_{\text{निवेशी}}} \times 100$

(9) **ट्राँसफार्मर में ऊर्जा क्षय :** ट्राँसफार्मर में, ऊष्मीय प्रभाव, फ्लक्स क्षरण, भँवर धारायें, शैथिल्य हानि के कारण कुछ ऊर्जा हानि होती है।

(i) **ताम्र ह्रास (i^2R) :** ट्राँसफार्मर की प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डलियों में विद्युत्–धारा प्रवाहित होने से ताँबे के तारों में $(H = i^2 Rt)$ ऊष्मा उत्पन्न होती है जिससे ऊर्जा-क्षय होता है। इस प्रकार के ऊर्जा-क्षय को ताम्र ह्रास कहते हैं। इसको कम करने के लिए कुण्डलियों को ताँबे के मोटे तारों से बनाते हैं।

(ii) **भँवर धाराओं के कारण ऊर्जा हानि** : ट्राँसफार्मर की क्रोड में उत्पन्न भँवर धाराओं के कारण कुछ ऊर्जा, उष्मा के रूप में अपव्यय होती है। इसको कम करने के लिए इसकी क्रोड को पटलित करते हैं एवं क्रोड की प्रतिरोधकता बढ़ाने के लिए इसमें सिलिकॉन मिलाते हैं।

(iii) **शैथिल्य हानि** : प्राथमिक कुण्डली में प्रत्यावर्ती धारा प्रवाहित होने के कारण लोहे की क्रोड़ बार–बार चुम्बकित एवं विचुम्बकित होती रहती है। इससे क्रोड़ गरम हो जाता है और ऊर्जा क्षय होता है। इस प्रकार के

ऊर्जा–ह्रास को **शैथिल्य ह्रास** कहते हैं। इसको कम करने के लिए क्रोड़ कच्चे लोहे का या नरम लोहे का बनाया जाता है। आजकल ट्राँसफार्मर की क्रोड बनाने में परमलॉय (Permalloy) (*Fe*-22%, *Ni*-78%) का भी उपयोग करते हैं।

(iv) **चुम्बकीय फ्लक्स क्षरण :** व्यवहार में, प्राथमिक कुण्डली से बद्ध समस्त चुम्बकीय फ्लक्स का द्वितीयक कुण्डली से सम्बद्ध नहीं हो पाता है। कुछ फ्लक्स हवा में क्षरण करता है। इसको कम करने के लिए द्वितीयक वाइडिंग को प्राथमिक वाइडिंग के ऊपर लपेटते हैं।

(v) **कम्पनों के कारण हानियाँ :** प्रत्यावर्ती धारा प्रवाहित होने के कारण ट्राँसफार्मर की क्रोड में कम्पन्न होने लगते हैं, जिसके काण भनभनाहट (humming) की ध्वनि उत्पन्न होती है

(10) **ट्राँसफार्मर के उपयोग :** इसका उपयोग ac की सभी क्रियाओं में होता है।

(i) TV, रेफ्रीजरेटर कम्प्यूटर, एयर कण्डीशनर आदि में वोल्टेज रेग्यूलेटर के रूप में

(ii) प्रेरण भट्टी में

(iii) वेल्डिंग कार्य में अपचायी ट्राँसफार्मर का उपयोग होता है।

(iv) लम्बी दूरी तक ac के संचरण में

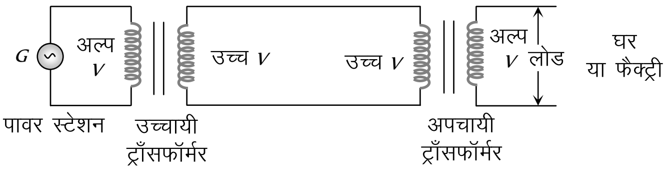


Fig. 23.27

(v) विद्युत ऊर्जा के वितरण में

(vi) श्रृव्य आवृत्ति ट्राँसफार्मर, रेडियोग्राफी, TV रेडियो टेलीफोन आदि में प्रयुक्त होते हैं

(vii) रेडियो आवृत्ति ट्राँसफार्मर का उपयोग रेडियो संचार में होता है

(viii) प्रतिबाधा सुमेलन (impedence matching) में

Tips & Tricks

✍ यदि एक छड़ चुम्बक को किसी चालक कुण्डली की ओर ले जाया जाये ; तो फ्लक्स परिवर्तन के कारण, कुण्डली में प्रेरित वि.वा.बल, प्रेरित धारा और प्रेरित आवेश उत्पन्न हो जाता है। यदि चुम्बक की गति बढ़ा दी जाये तो प्रेरित वि.वा.बल एवं प्रेरित धारा के मान बढ़ते हैं, किन्तु प्रेरित आवेश अपरिवर्तित रहता है।

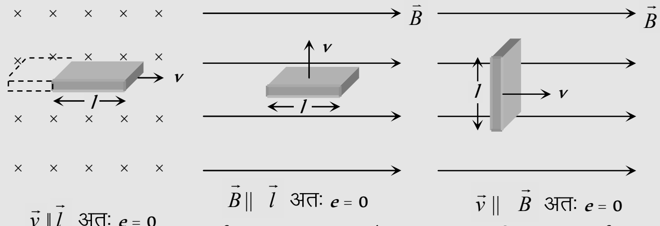
प्रेरित राशियाँ : e_1, i_1, q_1 $\quad$ $e_2 (> e_1), i_2 (> i_1), q_2 (= q_1)$

✍ क्या विद्युत बल रेखायें कभी बंद वक्र बनाती हैं? हाँ, जबकि यह परिवर्तनशील चुम्बकीय क्षेत्र के द्वारा उत्पन्न हों।

✍ फ्लक्स में परिवर्तन नहीं ⟶ विद्युत चुम्बकीय प्रेरण नहीं

✍ गतिक वि.वा.बल का सदिश रूप : $e = (\vec{v} \times \vec{B}).\vec{l}$

✍ गतिक वि.वा.बल में $\vec{B}, \vec{v}$ एवं $\vec{l}$ तीन सदिश हैं, यदि कोई भी दो सदिश समान्तर हों तो – कोई फ्लक्स नहीं कटेगा



✍ एक धात्विक पदार्थ का टुकड़ा और एक अधात्विक पदार्थ का टुकड़ा पृथ्वी की सतह के नज़दीक एकसमान ऊँचाई से गिराये जाने पर, अधात्विक पदार्थ का टुकड़ा जमीन पर पहले पहुँचेगा, क्योंकि इसमें कोई प्रेरित धारा नहीं होगी।

✍ यदि किसी हवाई जहाज के पंख पूर्व-पश्चिम दिशा में हो तो उड़ान भरते समय या उतरते समय इसके पंखों के मध्य एक प्रेरित वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है और यदि इसके पंख उत्तर-दक्षिण दिशा में हों तो कोई प्रेरित वि.वा.बल उत्पन्न नहीं होता।

✍ यदि पृथ्वी की विषुवत् रेखा पर एक चालक छड़ क्षैतिज रूप से गतिमान हो तो पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के ऊर्ध्वाधर घटक की अनुपस्थिति के कारण छड़ में कोई वि.वा.बल प्रेरित नहीं होगा, किन्तु ध्रुवों पर *B* के अधिकतम होने के कारण छड़ के सिरों पर प्रेरित वि.वा. बल उत्पन्न होगा।

✍ जब कोई चालक छड़ पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र में इस प्रकार गिरायी जाये कि इसकी लम्बाई पूर्व.पश्चिम दिशा में रहे तो छड़ में उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल समय के साथ लगातार बढ़ता जाता है और इसमें पश्चिम से पूर्व की ओर प्रेरित धारा बहती है।

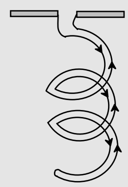
✍ 1 हेनरी = 10^9 विद्युत चम्बकीय मात्रक (*emu*) या 10^9 ऐब.हेनरी

✍ परिनालिका के सिरों पर प्रेरकत्व का मान इसके केन्द्र पर प्रेरकत्व के मान का आधा होता $\left(L_{\text{सिरा}} = \frac{1}{2} L_{\text{केन्द्र}}\right)$ है

✍ एक उच्च प्रतिरोधकता के पदार्थ से बना लम्बा एवं सीधा तार मुख्यतः एक प्रतिरोधक (Resistance) की तरह व्यवहार करता है, परन्तु यह अल्प प्रेरकत्व एवं अल्प धारिता भी रखता है। अतः एक शुद्ध प्रतिरोधक (Resistance) बनना कठिन है। इसी प्रकार एक शुद्ध प्रेरक एवं संधारित्र बनाना भी कठिन है।

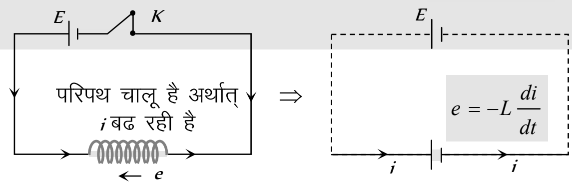
✍ स्वप्रेरकत्व विद्युत परिपथ में अर्न्तनिहित होने के कारण, एक प्रतिरोधी परिपथ में धारिता एवं प्रेरकत्व अवयव न होने पर भी इसमें कुछ मात्रा में प्रेरकत्व उपस्थित रहता है

प्रतिरोध बॉक्स में कुण्डलियों को दोहरा लपेटकर इनके स्वप्रेरकत्व को समाप्त कर सकते हैं



✍ बिना स्वप्रेरकत्व के अन्योन्य प्रेरकत्व प्राप्त करना असम्भव है, परन्तु बिना अन्योन्य प्रेरकत्व के स्वप्रेरकत्व हो सकता है और नहीं भी।

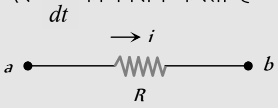
✍ यदि कुण्डली से प्रवाहित मुख्य धारा बढ़ ($i\uparrow$) रही हो तब $\frac{di}{dt}$ धारा परिवर्तन की दर धनात्मक होगी, अतः प्रेरित वि.वा.बल e ऋणात्मक होगा [अर्थात् मुख्य वि.वा.बल (स्रोत) के विपरीत]⇒ $E_{net} = E - e$



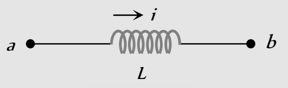
✍ कभी-कभी कुंजी को अचानक खोलने पर, परिपथ का प्रेरकत्व उच्च होने के कारण प्रेरित वि.वा.बल का मान भी उच्च होता है जिससे कुंजी पर चिंगारी (sparking) उत्पन्न होती है। चिन्गारी को समाप्त करने के लिए कुंजी के सिरों पर एक संधारित्र जोड़ दिया जाता है।

✍ प्रतिरोध प्रेरकत्व रहित हो सकता है, परन्तु प्रेरकत्व प्रतिरोध रहित नहीं हो सकता है।

✍ एक प्रेरक परिपथ का व्यवहार एक प्रतिरोधक परिपथ से भिन्न होता है। प्रतिरोधक धारा *(i)* का विरोध करता है जबकि प्रेरक धारा परिवर्तन की दर $\frac{di}{dt}$ का विरोध करता है



$V_{ab} = iR$



$V_{ab} = L\frac{di}{dt}$

✍ dc स्रोत के साथ *RL*-परिपथ में धारा को अधिकतम मान के आधे मान तक पहुँचने में जो समय लगता है उसे अर्द्ध आयु काल कहते हैं एवं इसका सूत्र $T = 0.693\ \frac{L}{R}$

✍ dc मोटर एक बहुआयामी उपकरण है। यह ऐसे उपयोगों में जहाँ उच्च प्रारम्भिक बल-आघूर्ण, उच्च त्वरण एवं उच्च मंदन की आवश्यकता होती है, अत्यंत उपयोगी है।

✍ जब एक वि.वा.बल स्रोत को केवल प्राथमिक वाइडिंग के सिरों से जोड़े या केवल द्वितीयक वाइडिंग के सिरे पर जोड़े तब हम ओम नियम का उपयोग कर सकते हैं, परन्तु सम्पूर्ण ट्रॉंसफॉर्मर को एक इकाई मानकर इसमें ओम नियम का उपयोग नहीं कर सकते हैं, क्योंकि प्राथमिक एवं द्वितीयक के बीच कोई विद्युत सम्पर्क नहीं है।

✍ ट्राँसफॉर्मर में द्वितीयक परिपथ खुला होने पर भी प्राथमिक में कुछ धारा प्रवाहित होती है जिसे ट्राँसफॉर्मर की नो लोड धारा (No load current) कहते हैं। यह नो लोड पर होने वाले ताम्र हानि एवं लौह हानि की पूर्ति करती है।

✍ सभी वैद्युत मशीनों की तुलना में ट्राँसफॉर्मर की दक्षता अधिकतम होती है।

OT Ordinary Thinking

Objective Questions

फैराडे के नियम एवं लेन्ज नियम

1. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण में कुण्डली में प्रेरित वि.बा.बल निर्भर नहीं करता है [CPMT 1984]

(a) फ्लक्स परिवर्तन (b) समय

(c) परिपथ का प्रतिरोध (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

2. लेन्ज का नियम संरक्षण का परिणाम है

[JIPMER 1997; CPMT 1990; RPMT 1997; MP PET 1999; MP PMT 2000, 03; RPET 2003; AFMC 2004]

(a) आवेश (b) संवेग

(c) द्रव्यमान (d) ऊर्जा

3. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण में, कुण्डली में प्रेरित आवेश निर्भर नहीं करता है

(a) फ्लक्स में परिवर्तन (b) समय

(c) परिपथ का प्रतिरोध (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

4. R प्रतिरोध के परिपथ में Δt समय में $\Delta\phi$ चुम्बकीय फ्लक्स परिवर्तित होते हैं, तो Δt समय में परिपथ में प्रवाहित कुल आवेश Q का मान होगा

[Haryana CEE 1996; CBSE PMT 2004]

(a) $Q = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ (b) $Q = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \times R$

(c) $Q = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} + R$ (d) $Q = \frac{\Delta\phi}{R}$

5. एक बेलनाकार छड़ चुम्बक को वृत्तीय कुण्डली के अक्ष पर रखा गया है। यदि चुम्बक को अपने अक्ष के परितः घुमाया जाता है, तो

[CPMT 1983; BCECE 2004]

(a) कुण्डली में धारा प्रेरित होगी

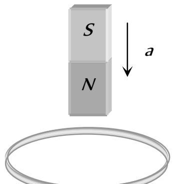
(b) कुण्डली में धारा प्रेरित नहीं होगी

(c) कुण्डली में केवल वि. बा. बल प्रेरित होगा

(d) कुण्डली में वि.बा. बल एवं धारा दोनों प्रेरित होंगे

6. कक्ष की दीवार से सटाकर एक धातु की रिंग चिपकाई गई है। जब एक चुम्बक का N ध्रुव रिंग के निकट लाया जाता है तो रिंग में प्रेरित धारा होगी

[AFMC 1993; MP PMT/PET 1998; Pb. PET 2003]



(a) पहले दक्षिणावर्त दिशा में बाद में वामावर्त दिशा में

(b) दक्षिणावर्त दिशा में

(c) वामावर्त दिशा में

(d) पहले वामावर्त दिशा में बाद में दक्षिणावर्त दिशा में

7. एक कुण्डली जिसका क्षेत्रफल A_0 है, एक चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखी है जिसका मान समय t में B_0 से $4B_0$ हो जाता है, कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल का औसत मान होगा [MP PET 1990]

(a) $\frac{3A_0B_0}{t}$ (b) $\frac{4A_0B_0}{t}$

(c) $\frac{3B_0}{A_0t}$ (d) $\frac{4B_0}{A_0t}$

8. किसी एक कुण्डली के साथ सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स ϕ (वेबर) = $8t^2+3t+5$ समीकरण द्वारा दर्शाया जाता है। चौथे सैकण्ड में प्रेरित वि.वा. बल होगा [MP PET 1990]

(a) 16 इकाई (b) 39 इकाई

(c) 67 इकाई (d) 145 इकाई

9. दो समाक्षीय छल्लों में विद्युत धारा समान दिशा में बह रही है। छल्लों की दूरी बढ़ाने पर प्रत्येक छल्ले में विद्युत धारा

[MP PMT 1991]

(a) बढ़ जायेगी (b) घट जायेगी

(c) अपरिवर्तित रहेगी (d) जानकारी अपर्याप्त है

10. एक ताँबे की वलय को क्षैतिज रखा जाता है तथा एक छड़ चुम्बक को वलय के अक्ष की दिशा में गिराया जाता है। गिरते हुए चुम्बक का त्वरण जब वह वलय में से गुजर रहा है, होगा

[CBSE PMT 1996; MP PET 1990, 99; CPMT 1991, 99; JIPMER 1997; CPMT 2003; MP PET/PMT 2001; KCET 2001; Kerala (Engg.) 2001]

(a) गुरुत्वीय त्वरण के बराबर होगा

(b) गुरुत्वीय त्वरण से कम होगा

(c) गुरुत्वीय त्वरण से अधिक होगा

(d) वलय के व्यास और चुम्बक की लम्बाई पर निर्भर है

11. 10^{-2} वर्गमीटर क्षेत्रफल की एक वर्गाकार कुण्डली 10^3 वेबर/मीटर^2 तीव्रता के समरूप चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखी है। वर्ग में से गुजरने वाले चुम्बकीय फ्लक्स का मान होगा

[MP PMT 1990, 2001]

(a) 10 वेबर (b) 10^{-5} वेबर

(c) 10^5 वेबर (d) 100 वेबर

12. एक चुम्बक कुण्डली की ओर (i) शीघ्रता से (ii) धीरे-धीरे लाया जाता है, तो प्रेरित वि.वा. बल / प्रेरित आवेश क्रमशः होंगे

[RPMT 1997; MP PMT 2003]

(a) प्रथम स्थिति में अधिक / प्रथम स्थिति में अधिक

(b) प्रथम स्थिति में अधिक / दोनों स्थितियों में समान

(c) प्रथम स्थिति में कम / द्वितीय स्थिति में अधिक

(d) प्रथम स्थिति में कम / दोनों स्थितियों में समान

13. विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण की घटना में प्रेरित विद्युत बाहक बल की दिशा निश्चित करने के लिए, नियम है [MP PET 1994, 96]

(a) फैराडे का (b) लेन्ज का

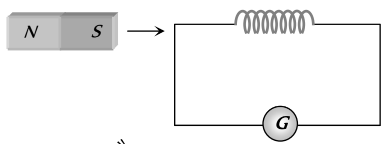
(c) मैक्सवेल का (d) ऐम्पियर का

14. 10 वर्गसेमी अनुप्रस्थ परिच्छेद वाली कुण्डली में 10 फेरे हैं। इसके लम्बवत् चुम्बकीय क्षेत्र 10^8 गॉस प्रति सैकण्ड से परिवर्तित होता है। कुण्डली का प्रतिरोध 20 ओम है तो कुण्डली में प्रेरित धारा का मान होगा [CPMT 1976]

(a) 5 ऐम्पियर (b) 0.5 ऐम्पियर

(c) 0.05 ऐम्पियर (d) 5×10^8 ऐम्पियर

15. जैसा चित्र में दिखाया गया है एक चुम्बक को स्थिर कुण्डली की ओर तीव्र चाल से लाया जाता है। इस कारण कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल, प्रेरित धारा तथा प्रेरित आवेश क्रमशः E, I तथा Q हैं। यदि चुम्बक की चाल दोगुनी कर दी जाए तो असत्य कथन है [MP PET 1995]



(a) E बढ़ जाता है (b) I बढ़ जाता है

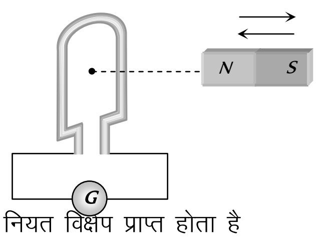
(c) Q नहीं बदलता है (d) Q बढ़ जाता है

16. एक कुण्डली में 500 वर्गाकार फेरे हैं, प्रत्येक फेरे की भुजा की लम्बाई 10 सेमी है। कुण्डली के अभिलम्बवत् चुम्बकीय क्षेत्र 1.0 टेसला प्रति सैकण्ड की दर से बढ़तर है, तो वोल्ट में प्रेरित वि.वा. बल होगा [CPMT 1989, 90; DCE 2002]

(a) 0.1 (b) 0.5

(c) 1 (d) 5

17. एक सुग्राही धारामापी G के साथ संयोजित एक कुण्डली में चुम्बक को प्रवेश और निर्गत ν आवृत्ति से कराते हैं, जैसे कि संलग्न चित्र में दिखाया गया है



(a) धारामापी में नियत विक्षेप प्राप्त होता है

(b) यदि आवृत्ति ν लगभग 50 Hz है, तो धारामापी में सुई के लघु दोलन दिखाई देते हैं

(c) धारामापी में स्पष्ट दोलन दिखाई देंगे यदि $\nu=1$ अथवा 2 Hz

(d) यदि $\nu=1$ अथवा 2 Hz है, तो विक्षेप में कोई परिवर्तन दिखाई नहीं देगा

18. 100 सेमी^{2} क्षेत्रफल की एक कुण्डली में 500 फेरे हैं। 0.1 वेबर/मीटर^2 का चुम्बकीय क्षेत्र कुण्डली के लम्बवत् है। चुम्बकीय क्षेत्र को 0.1 सैकण्ड में कम करके शून्य कर दिया गया। कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल है

[MP PMT 1991; MH CET 1999]

(a) 1 V (b) 5 V

(c) 50 V (d) शून्य

19. 50 चक्कर वाली एक वृत्ताकार कुण्डली की त्रिज्या 3 सेमी है कुण्डली का क्षेत्रफल, चुम्बकीय क्षेत्र के साथ लम्ब दिशा में है, चुम्बकीय क्षेत्र B का मान 0.10 टेसला से 0.35 टेसला 2 मिली सैकण्ड में बढ़ता है, तो प्रेरित विद्युत वाहक बल का औसत मान कुण्डली में होगा [MP PET 1994]

(a) 1.77 V (b) 17.7 V

(c) 177 V (d) 0.177 V

20. एक कुण्डली जिसका क्षेत्रफल $2m^2$ है, एक चुम्बकीय क्षेत्र में रखी है, जो 2 सैकण्ड में 1 वेबर/मीटर^2 से परिवर्तित होकर 4 वेबर/मीटर^2 में हो जाता है, तो कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल होगा [DPMT 1999; MP PET 2002]

(a) 4 V (b) 3 V

(c) 1.5 V (d) 2 V

21. एक कुण्डली का क्षेत्रफल 70 सेमी^{2} तथा 2000 फेरे हैं। कुण्डली के तल के लम्बवत् चुम्बकीय क्षेत्र 0.3 वेबर/मीटर^2 है, और 180^o से घुमाने में 0.1 सैकण्ड लगते हैं। प्रेरित वि. वा. बल का मान होगा

[MP PET 1993; Similar to AIIMS 1997]

(a) 8.4 V (b) 84 V

(c) 42 V (d) 4.2 V

22. दो भिन्न तार के लूप समकेन्द्रित हैं और एक तल में स्थित हैं। बाहरी लूप में धारा दक्षिणावर्ती है और समय के साथ बढ़ रही है। अन्दर के लूप में प्रेरित धारा होगी [MP PET 1993]

(a) दक्षिणावर्ती

(b) शून्य

(c) वामावर्ती

(d) उस दशा में जो कि लूप की त्रिज्या के अनुपात पर निर्भर करती है

23. फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण नियम के अनुसार

[MP PET 1994]

(a) प्रेरित विद्युत प्रवाह की दिशा ऐसी होती है, जिससे वह उस कारण का विरोध करे जिससे वह उत्पन्न हुई है।

(b) कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल उसके साथ संलग्न चुम्बकीय फ्लक्स के परिवर्तन की दर के मूल्य के बराबर होता है

(c) प्रेरित विद्युत वाहक बल की दिशा ऐसी होती है जिससे वह उस कारण का विरोध करे जिससे वह उत्पन्न हुआ है।

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

24. चुम्बकीय अभिवाह (फ्लक्स) का मात्रक है

[MP PMT 1994; MP PET 1995; AFMC 1998]

(a) वेबर/मीटर (b) वेबर

(c) हेनरी (d) ऐम्पियर/मीटर

25. एक लम्बे क्षैतिज दण्ड चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को ऊर्ध्वाधर चालक तल के समीपतर लम्बवत् दिशा में लाया जा रहा है। चालक तल में प्रेरित धारा की दिशा होगी [MP PMT 1994]

(a) क्षैतिज (b) ऊर्ध्वाधर

(c) दक्षिणावर्ती (d) वामावर्ती

26. 100 फेरे और 40 वर्ग सेमी क्षेत्रफल वाली एक कुण्डली में चुम्बकीय क्षेत्र 1 टेसला से बढ़कर 6 टेसला 2 सैकण्ड में हो जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र कुण्डली के लम्बवत् दिशा में है। इसमें उत्पन्न विद्युत वाहक बल है [MP PMT 1994]

(a) 10^4 V (b) 1.2 V

(c) 1.0 V (d) 10^{-2} V

27. चुम्बकीय फ्लक्स की विमा है [MP PMT 1994; CBSE PMT 1999]

(a) $MLT^{-2}A^{-2}$ (b) $ML^2T^{-2}A^{-2}$

(c) $ML^2T^{-1}A^{-2}$ (d) $ML^2T^{-2}A^{-1}$

28. लेन्ज का नियम देता है [MP PMT 1994]

(a) प्रेरित विद्युत वाहक बल का परिमाण

(b) प्रेरित धारा की दिशा

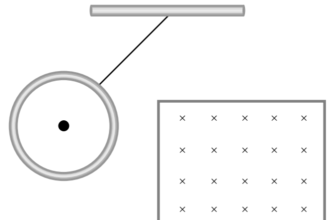
(c) प्रेरित धारा का परिमाण व दिशा दोनों

(d) प्रेरित धारा का परिमाण

29. एक बन्द कुण्डली के ऊपर से नीचे की ओर एक छड़ चुम्बक का उत्तरी ध्रुव तेजी से ले जाते हैं और दूसरी बार उसी चुम्बक को धीरे से ऊपर उठाते हैं दोनों स्थितियों में उत्पन्न प्रेरित धाराओं के मान और दिशाएँ होंगी [MP PET 1996]

	पहली स्थिति	दूसरी स्थिति
(a)	कम मान की दक्षिणावर्त धारा	ज्यादा मान की वामावर्त धारा
(b)	कम मान की दक्षिणावर्त धारा	बराबर मान की वामावर्त धारा
(c)	ज्यादा मान की दक्षिणावर्त धारा	कम मान की दक्षिणावर्त धारा
(d)	ज्यादा मान की वामावर्त धारा	कम मान की दक्षिणावर्त धारा

30. किसी छड़ से जुड़ी एक धात्वीय वलय दोलक की तरह स्वतन्त्र रूप में दोलन करती है। यदि क्षैतिज दिशा में एक चुम्बकीय क्षेत्र लगाया जाए ताकि दोलक चुम्बकीय क्षेत्र से होकर दोलन करे तो अब दोलक



(a) अपने पुराने दोलनकाल से ही दोलन करेगा

(b) का दोलनकाल पुराने दोलनकाल से कम होगा

(c) का दोलनकाल पुराने दोलनकाल से अधिक होगा

(d) शीघ्र ही स्थिर अवस्था में आ जायेगा

31. 500 फेरों की एक वृत्ताकार कुण्डली में प्रत्येक कुण्डली का क्षेत्रफल $0.1m^2$ है। इसे 0.2 T के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखा गया है। कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् व्यास के परितः 180° से 0.1 सैकण्ड में घुमाया जाता है। यदि कुण्डली एक धारामापी से जुड़ी हो तो परिपथ में कितना आवेश प्रवाहित होगा जबकि परिपथ का कुल प्रतिरोध 50 ओम है **[MP PET 1997]**

(a) 0.2 C (b) 0.4 C

(c) 2 C (d) 4 C

32. 100 फेरे और 5 वर्ग सेमी क्षेत्रफल वाली एक कुण्डली को B = 0.2 T चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है। कुण्डली के तल का अभिलंब चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के साथ 60° का कोण बनाता है। कुण्डली से संबद्ध चुम्बकीय फ्लक्स का मान होगा **[MP PMT 1997]**

(a) $5 \times 10^{-3} Wb$ (b) $5 \times 10^{-5} Wb$

(c) $10^{-2} Wb$ (d) $10^{-4} Wb$

33. 2 ओम प्रतिरोध वाली एक कुण्डली के परिपथ में 2.0 सैकण्ड में चुम्बकीय फ्लक्स 2.0 Wb से 10.0 Wb हो जाता है। इस समय में कुण्डली में बहने वाला आवेश है **[MP PMT 1997]**

(a) 5.0 कूलॉम (b) 4.0 कूलॉम

(c) 1.0 कूलॉम (d) 0.8 कूलॉम

34. प्रेरित विद्युत धारा की दिशा इस प्रकार होती है कि वह उसी कारण का विरोध करती है जिससे वह उत्पन्न होती है। यह नियम है **[MP PMT/PET 1998]**

(a) लेन्ज का (b) फैराडे का

(c) किरचॉफ का (d) फ्लेमिंग का

35. किसी कुण्डली में वि. वा. बल के प्रेरण के लिये सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स **[KCET 1994]**

(a) घटना चाहिये

(b) घट सकता है या बढ़ सकता है

(c) नियत रहना चाहिये

(d) बढ़ना ही चाहिये

36. एक परिनालिका की लम्बाई 1.5 m एवं इसका आंतरिक व्यास 4.0सेमी है। इसमें लपेटों की तीन पर्त हैं प्रत्येक पर्त में 1000 फेरे हैं जिनमें 2A की धारा बह रही है। परिनालिका के अनुप्रस्थ परिच्छेद के लिये चुम्बकीय फ्लक्स का मान लगभग होगा **[AMU 1995]**

(a) 2.5×10^{-7} वेबर (b) 6.31×10^{-6} वेबर

(c) 5.2×10^{-5} वेबर (d) 4.1×10^{-5} वेबर

37. 40 Ω प्रतिरोध एवं 100 फेरों वाली एक कुण्डली की त्रिज्या 6 mm है। इसे 160 Ω प्रतिरोध वाले एक अमीटर से जोड़ा जाता है कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखा जाता है जब कुण्डली को क्षेत्र से बाहर निकाला जाता है तो इससे 32 μ C आवेश प्रवाहित होता है। चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता होगी **[RPET 1997]**

(a) 6.55 T (b) 5.66 T

(c) 0.655 T (d) 0.566 T

38. फैराडे का नियम किसके संरक्षण से सम्बन्धित है **[CBSE PMT 1993; BHU 2002]**

(a) ऊर्जा (b) ऊर्जा एवं चुम्बकीय क्षेत्र

(c) आवेश (d) चुम्बकीय क्षेत्र

39. 100 सेमी^{2} क्षेत्रफल एवं 50 फेरों वाली कुण्डली को 2×10^{-2} T के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखा जाता है। यदि कुण्डली को क्षेत्र से t समय में बाहर निकाल दिया जाये तो उसमें प्रेरित वि. वा. बल का मान 0.1 V है। t का मान है **[CBSE PMT 1992; CPMT 2001]**

(a) 0.1 सैकण्ड (b) 0.01 सैकण्ड

(c) 1 सैकण्ड (d) 20 सैकण्ड

40. किसी चालक लूप को जब चुम्बकीय क्षेत्र में गति कराया जाता है तो इसमें प्रेरित आवेश का मान निर्भर करता है **[CBSE PMT 1992; ISM Dhanbad 1994]**

(a) चुम्बकीय फ्लक्स के परिवर्तन की दर पर

(b) सिर्फ प्रारम्भिक चुम्बकीय फ्लक्स पर

(c) चुम्बकीय फ्लक्स में कुल परिवर्तन पर

(d) अंतिम चुम्बकीय फ्लक्स पर

41. एक आयताकार कुण्डली के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 25 वर्ग सेमी है। इस कुण्डली में 20 फेरे हैं एवं इसका प्रतिरोध 100 Ω है। यदि कुण्डली के तल में सम्बद्ध अभिलम्बवत् फ्लक्स 1000 टैसला प्रति सैकण्ड की दर से परिवर्तित होता है, तो कुण्डली में धारा होगी **[CBSE PMT 1992; Very Similar to MHCET 2002; DPMT 2004]**

(a) 1.0 ऐम्पियर (b) 50 ऐम्पियर

(c) 0.5 ऐम्पियर (d) 5.0 ऐम्पियर

42. एक चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को एक धात्विक वलय के पास लाया जाता है। वलय में प्रेरित धारा की दिशा होगी **[AIIMS 1999]**

(a) दक्षिणावर्त (b) वामावर्त

(c) उत्तर की ओर (d) दक्षिण की ओर

43. लेन्ज के नियम का उपयोग होता है **[DCE 1999]**

(a) स्थित वैद्युत में (b) लेन्सों में

(c) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण में (d) सिनेमा स्लाइडों में

44. यदि धात्विक तार से बनी एक कुण्डली को असमान चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है, तब **[BHU 2000]**

(a) कुण्डली में एक विद्युत वाहक बल प्रेरित होता है

(b) कुण्डली में एक धारा प्रेरित होती है

(c) न विद्युत वाहक बल और न ही धारा प्रेरित होती है

(d) दोनों विद्युत वाहक बल एवं धारा प्रेरित होते हैं

45. किसी कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स वेबर में $\phi = 3t^2 + 4t + 9$ द्वारा व्यक्त किया जाता है। t = 2 सैकण्ड पर प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान होगा **[KCET 2000; CPMT 2003; MP PET 2005]**

(a) 2 वोल्ट (b) 4 वोल्ट

(c) 8 वोल्ट (d) 16 वोल्ट

46. एक कुण्डली का क्षेत्रफल 0.05 मी^{2} है तथा इसमें लपेटों की संख्या 800 है। कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र $4 \times 10^{-5} Wb/m^2$, के लम्बवत् रखकर इसे 0.1 *सैकण्ड* में 90^o के कोण से घुमाया जाता है। कुण्डली में उत्पन्न विद्युत वाहक बल है **[CPMT 2001]**

(a) 0.056 वोल्ट (b) 0.046 वोल्ट

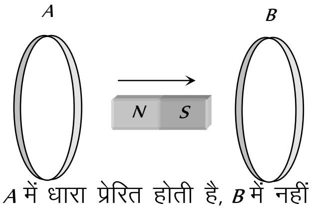
(c) 0.026 वोल्ट (d) 0.016 वोल्ट

47. चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान एक चालक या कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है। यह निम्न में से किसके अनुसार है [AFMC 1993; MH CET 2001, 03]

(a) ऐम्पियर नियम (b) कूलॉम नियम

(c) लेन्ज नियम (d) फैराडे नियम

48. संलग्न चित्र में यदि दण्ड चुम्बक को, दो लूपों A और B के उभयनिष्ठ अक्ष के अनुदिश, तीर की दिशा में चलाया जाये तब [Kerala (Engg.) 2001]



(a) केवल A में धारा प्रेरित होती है, B में नहीं

(b) A और B दोनों में प्रेरित धारायें एक ही दिशा में हैं

(c) केवल B में धारा प्रेरित होती है, A में नहीं

(d) A और B में प्रेरित धारायें विपरीत दिशा में हैं

49. 10 ओम प्रतिरोध के बंद परिपथ में संलग्न चुम्बकीय फ्लक्स ϕ (वेबर में) समय t (सेकण्ड में) के साथ बदलता है

$$\phi = 5t^2 - 4t + 1$$

$t = 0.2$ सैकण्ड पर परिपथ में प्रेरित विद्युत वाहक बल है [MP PMT 2001]

(a) 0.4 वोल्ट (b) – 0.4 वोल्ट

(c) – 2.0 वोल्ट (d) 2.0 वोल्ट

50. किसी कुण्डली से निर्गत चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन के फलस्वरूप उसमें उत्पन्न प्रेरित विद्युत् वाहक बल का सूत्र है (यहाँ A = कुण्डली का क्षेत्रफल, B = चुम्बकीय क्षेत्र है) [MP PET 2002]

(a) $e = -A.\dfrac{dB}{dt}$ (b) $e = -B.\dfrac{dA}{dt}$

(c) $e = -\dfrac{d}{dt}(A.B)$ (d) $e = -\dfrac{d}{dt}(A \times B)$

51. लेन्ज का नियम निम्न सूत्र से दिया जाता है (यहाँ e = प्रेरित विद्युत वाहक बल, ϕ = एक फेरे में चुम्बकीय फ्लक्स और N = फेरों की संख्या है) [MP PET 2002]

(a) $e = -\phi\dfrac{dN}{dt}$ (b) $e = -N\dfrac{d\phi}{dt}$

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

52. एक चुम्बक को अनन्त लम्बाई की ताँबे की ऊर्ध्वाधर नली में गिराया जाता है, तब [KCET 2002]

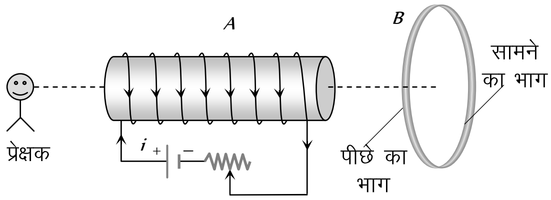
(a) प्रारम्भ में चुम्बक का वेग लगातार बढ़ता है, एवं अन्ततः नियत् वेग प्राप्त कर लेती है

(b) प्रारम्भ में चुम्बक का वेग लगातार घटता है एवं अन्ततः विराम में आ जाती है

(c) चुम्बक का वेग लगातार बढ़ता है, परन्तु त्वरण नियत् रहता है

(d) चुम्बक का वेग एवं त्वरण लगातार बढ़ते हैं

53. एक ऐल्युमीनियम वलय B को एक विद्युत चुम्बक A के सामने रखा गया है। A में प्रवाहित धारा को परिवर्तित किया जा सकता है [Kerala PET 2002]



(a) चाहे I को बढ़ायें या घटायें, B पर कोई बल कार्य नहीं करता है

(b) यदि I घटता है, तो, A, B को प्रतिकर्षित करेगा

(c) यदि I बढ़ता है, तो, A, B को आकर्षित करेगा

(d) यदि I बढ़ता है तो, A, B को प्रतिकर्षित करेगा

54. एक कुण्डली से किसी क्षण 't' पर सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स $\phi = 5t - 100t + 300$, द्वारा प्रदर्शित होता है। $t = 2$ सैकण्ड पर कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा [KCET 2003]

(a) – 40 V (b) 40 V

(c) 140 V (d) 300 V

55. एक कुण्डली का क्षेत्रफल 500 सेमी^{2} एवं इसमें लपेटों की संख्या 1000 है। 2×10^{-5} टेसला के एक चुम्बकीय क्षेत्र में यह कुण्डली इस प्रकार स्थित है, इसके तल चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत् है। कुण्डली को 0.2 सैकण्ड में 180^o के कोण से घुमा दिया जाता है, तब कुण्डली में प्रेरित औसत विद्युत वाहक बल मिली वोल्ट में होगा [EAMCET 2003]

(a) 5 (b) 10

(c) 15 (d) 20

56. एक लम्बा धात्विक बेलन ऊर्ध्वाधर स्थित है जब इस बेलन में एक दण्ड चुम्बक को गिराया जाता है, तो चुम्बक का अन्तिम त्वरण होगा [BVP 2003]

(a) शून्य

(b) g से कम

(c) g के तुल्य

(d) प्रारम्भ में g के तुल्य एवं बाद में g से अधिक

57. एक समान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में सदिश क्षेत्रफल $\vec{A}$ से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स है [MP PET 2003]

(a) $\vec{B} \times \vec{A}$ (b) AB

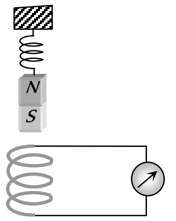
(c) $\vec{B} \cdot \vec{A}$ (d) $\dfrac{B}{A}$

58. 100 Ω प्रतिरोध वाले एक परिपथ में चुम्बकीय अभिवाह बढ़कर 10 से 60 वेबर हो जाता हैं परिपथ में प्रवाहित होने वाले प्रेरित आवेश का मान है (कूलॉम में) [MP PET 2003]

(a) 0.5 (b) 5

(c) 50 (d) 100

59. स्प्रिंग से लटकी हुई चुम्बक NS इसके नीचे रखी हुई कुण्डली C के अंदर और बाहर दोलन करती है। कुण्डली से एक धारामापी G जोड़ा गया है। जब चुम्बक दोलन करता है [KCET 2004]



(a) G में विक्षेप बायीं ओर एवं दायीं ओर होगा जिसका आयाम नियत रूप से घटता है

(b) G में उत्पन्न विक्षेप एक ही दिशा में होता है

(c) G में कोई विक्षेप नहीं आता

(d) G में उत्पन्न विक्षेप बायीं ओर एवं दायीं ओर होगा जिसका आयाम नियत रूप से घटता है

60. n फेरों तथा $R\,\Omega$ प्रतिरोध की किसी कुण्डली को $4R\Omega$ प्रतिरोध के किसी गैल्वेनोमीटर से संयोजित किया गया है। इस संयोजन को W_1 वेबर के चुम्बकीय क्षेत्र से W_2 वेबर के चुम्बकीय क्षेत्र में t सैकण्ड में ले जाया जाता है। परिपथ में प्रेरित धारा का मान होगा [AIEEE 2004]

(a) $-\dfrac{W_2 - W_1}{5\,Rnt}$ (b) $-\dfrac{n(W_2 - W_1)}{5\,Rt}$

(c) $-\dfrac{(W_2 - W_1)}{Rnt}$ (d) $-\dfrac{n(W_2 - W_1)}{Rt}$

61. एक ताम्र वलय को तेजी से एक शक्तिशाली दण्डचुम्बक के दक्षिणी ध्रुव की ओर ले लाया जाता है तब [Pb. PMT 2004]

(a) ताम्र वलय से धारा प्रवाहित होती है

(b) चुम्बक में वोल्टेज बढ़ जाता है

(c) चुम्बक में धारा प्रवाहित होती है

(d) ताम्र वलय चुम्बकित हो जाती है

62. एक कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स (वेबर में) समीकरण $\phi = 5t^2 + 3t + 16$ द्वारा व्यक्त होता है। चौथे सैकण्ड में कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल है [Pb. PMT 2004]

(a) 10 V (b) 30 V

(c) 45 V (d) 90 V

63. एक कुण्डली का क्षेत्रफल 0.1 मी^{2} एवं इसमें फेरों की संख्या 500 है। कुण्डली को $4\times10^{-4} Wb/m^2$ तीव्रता वाले चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है। यदि इसे 0.1 सैकण्ड में 90° से घुमा दिया जाये तब कुण्डली में प्रेरित औसत वि. वा. बल होगा [Pb. PET 2002]

(a) 0.012 V (b) 0.05 V

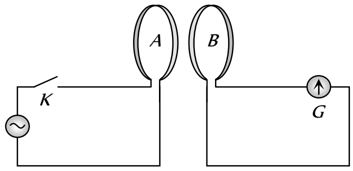
(c) 0.1 V (d) 0.2 V

64. एक परिपथ में जुड़ी 2Ω प्रतिरोध की कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स 0.2 सैकण्ड में 2.0 Wb से 10 Wb हो जाता है। इस अन्तराल में कुण्डली से प्रवाहित आवेश है [DPMT 2003]

(a) 0.8 C (b) 1.0 C

(c) 5.0 C (d) 4.0 C

65. नीचे दिये गये चित्र में दो कुण्डलियाँ A व B परस्पर समान्तर हैं एवं इनके बीच की दूरी बहुत कम है। कुण्डली A एक ac सप्लाई से जुड़ी है। G एक अतिसुग्राही धारामापी है जब कुंजी को दबाते हैं तब [CPMT 1986]



(a) 50 Hz की सप्लाई पर धारामापी में नियत विक्षेप प्राप्त होगा

(b) 50 Hz की सप्लाई पर धारामापी में बहुत अल्प दोलन दिखाई देंगे

(c) यदि निवेशित ac वोल्टेज की आवृत्ति 1 Hz या 2 Hz है तब धारामापी दोलन देखे जा सकते हैं

(d) यदि निवेशित ac पर वोल्टेज की आवृत्ति 1 या 2 Hz है तब धारामापी में कोई दोलन दिखाई नहीं देंगे

66. z- अक्ष की दिशा में कार्यरत् एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B के समान्तर एक अनंत लम्बे बेलन को रखा गया है। z अक्ष से देखने पर बेलन में प्रेरित धाराओं की दिशा होगी [IIT-JEE (Screening) 2005]

(a) $+z$ अक्ष के दक्षिणावर्त (b) $+z$ अक्ष के वामावर्त

(c) प्रेरित धारा शून्य होगी (d) चुम्बकीय क्षेत्र के अनुदिश

67. 0.05 T के चुम्बकीय क्षेत्र में एक कुण्डली का क्षेत्रफल $101\,cm^2$ से बदलकर $100\,cm^2$ हो जाता है जबकि इसका प्रतिरोध 2Ω अपरिवर्तित रहता है। इस अन्तराल में कुण्डली से प्रवाहित आवेश होगा (wb/m^2 में) [Orissa PMT 2005]

(a) 2.5×10^{-6} कूलॉम (b) 2×10^{-6} कूलॉम

(c) 10^{-6} कूलॉम (d) 8×10^{-6} कूलॉम

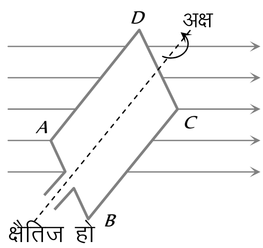
68. 40 फेरों तथा 4.0 सेमी^{2} क्षेत्रफल की एक कुण्डली चुम्बकीय क्षेत्र से अचानक हटा ली जाती है। इसमें $2.0\times10^{-4} C$ का आवेश प्रवाहित होता है। यदि इसका प्रतिरोध 80Ω है, तो चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व होगा [MP PET 2005]

(a) 0.5 (b) 1.0

(c) 1.5 (d) 2.0

गतिक चुम्बकीय प्रेरण

1. एक आयताकार कुण्डली $ABCD$ को एकसमान कोणीय वेग से वामावर्त दिशा में चित्र अनुसार घुमाया जाता है। कुण्डली का अक्ष और चुम्बकीय क्षेत्र B क्षैतिज तल में हैं, तो कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान अधिकतम होता है, जब [Haryana CEE 1996; MP PMT 1992, 94, 99]



(a) कुण्डली का तल क्षैतिज हो

(b) कुण्डली का तल, चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा से 45° के कोण पर रहता है

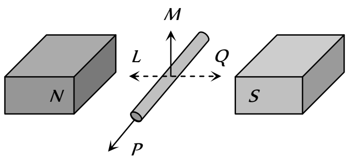
(c) कुण्डली का तल, चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रहता है

(d) कुण्डली का तल, चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा से 30° के कोण पर रहता है

2. पूर्व-पश्चिम के अनुदिश रखा 10 मीटर लम्बा तार 0.3×10^{-4} वेबर / मी^{2} क्षेत्र के अभिलम्बवत् 5 मी/सैकण्ड के वेग से गिरता है, तो तार के सिरों के मध्य प्रेरित वि. वा. बल होता है [MP PET 2000]

(a) 0.15 वोल्ट (b) 1.5 मिली वोल्ट
(c) 1.5 वोल्ट (d) 15.0 वोल्ट

3. संलग्न चित्र में दिखाये अनुसार, चालक में प्रेरित विभवान्तर उत्पन्न होता है, जब उसे चलाया जाता है [AIIMS 1982; DPMT 2001]



(a) P के अनुदिश
(b) Q की दिशा में
(c) L की दिशा में
(d) M की दिशा में

4. परस्पर विच्छेदित दो रेल की पटरियों के मध्य मिली वोल्टमीटर को समान्तर क्रम में जोड़ा गया है। यदि एक रेलगाड़ी 180 किमी/घण्टे के वेग से चलती है तथा भू-चुम्बकीय क्षैतिज घटक का मान 0.2×10^{-4} वेबर / मी^{2} है तथा पटरियों के बीच की दूरी 1 मीटर है, तो वोल्टमीटर का पाठ होगा [IIT 1981; KCET 2001]

(a) 10^{-2} वोल्ट (b) 10^{-4} वोल्ट
(c) 10^{-3} वोल्ट (d) 1 वोल्ट

5. एक 3 मीटर लम्बे चालक को 10^{-3} टेसला वाले चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् 10^2 मीटर / सैकण्ड की चाल से चलाया जाता है। चालक के सिरों पर उत्पन्न विभवान्तर होगा [MP PET 1990]

(a) 0.03 वोल्ट (b) 0.3 वोल्ट
(c) 3×10^{-3} वोल्ट (d) 3 वोल्ट

6. जब एक तार का लूप चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन करता है, तो प्रेरित विद्युत वाहक बल की दिशा प्रत्येक .... में एक बार बदल जाती है [MP PMT 1991, 04]

(a) $\frac{1}{4}$ परिक्रमण (b) $\frac{1}{2}$ परिक्रमण
(c) 1 परिक्रमण (d) 2 परिक्रमण

7. एक वायुयान के पंखों के नोकों के मध्य दूरी 50 मीटर है, वह क्षैतिज तल में 360 किलोमीटर/घण्टे की गति से उड़ रहा है। उस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्ध्वाधर घटक 2.0×10^{-4} वेबर / मी^{2} है, तो पंखों के नोकों के मध्य विभवान्तर होगा [CPMT 1990; MP PET 1991]

(a) 0.1 वोल्ट (b) 1.0 वोल्ट
(c) 0.2 वोल्ट (d) 0.01 वोल्ट

8. ताँबे की एक चकती की त्रिज्या 0.1मी. है और वह अपने केन्द्र पर 10 चक्कर प्रति सैकण्ड की दर से 0.1 टेसला के समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन करती है और चकती का तल चुम्बकीय क्षेत्र के अभिलम्बवत् रहता है। चकती की त्रिज्या के अनुदिश प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा [MH CET 2001]

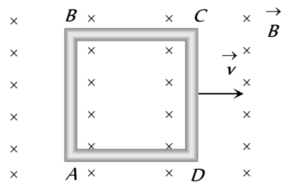
(a) $\frac{\pi}{10}$ वोल्ट (b) $\frac{2\pi}{10}$ वोल्ट
(c) $\pi\times10^{-2}$ वोल्ट (d) $2\pi\times10^{-2}$ वोल्ट

9. 1 मीटर लम्बाई की धातु की एक छड़ अपने एक सिरे के परितः ऊर्ध्वाधर तल में 5 रेडियन प्रति सैकण्ड की चाल से घूर्णन कर रही है। यदि पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 0.2×10^{-4} टेसला है, तो छड़ के दोनों सिरों के बीच उत्पन्न वि. वा. बल है [MP PMT 1992; AIEEE 2004]

(a) 5 मिलीवोल्ट (b) 5×10^{-4} वोल्ट
(c) 50 मिलीवोल्ट (d) 50 माइक्रो वोल्ट

10. एक वर्गाकार चालक लूप जिसकी भुजा की लम्बाई L तथा प्रतिरोध R है, अपने तल में v वेग से किसी एक भुजा के लम्बवत् दिशा में गति करता है। समय एवं स्थान के सापेक्ष अचर एक चुम्बकीय क्षेत्र B लूप के लम्बवत् एवं भीतर की ओर हर जगह विद्यमान है। लूप में प्रेरित धारा होगी

[IIT 1989; MP PET 1997; MP PMT 1996, 99; MP PMT 2002]



(a) $\frac{Blv}{R}$ दक्षिणावर्त(clockwise)
(b) $\frac{Blv}{R}$ वामावर्त (anticlockwise)
(c) $\frac{2Blv}{R}$ वामावर्त (anticlockwise)
(d) शून्य

11. एक खिलाड़ी 3 मीटर लम्बी लोहे की छड़ को लेकर 30 किमी / घण्टे की चाल से पूर्व की ओर दौड़ता है। पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक का मान $4\times10^{-5}Wb/m^2$ है। यदि खिलाड़ी छड़ को क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर लेकर दौड़ रहा हो तो दोनों स्थितियों में छड़ के सिरों पर उत्पन्न विभवान्तर का मान होगा

[MP PET 1993]

(a) ऊर्ध्वाधर स्थिति में शून्य, क्षैतिज स्थिति में $1\times10^{-3}V$ वोल्ट
(b) ऊर्ध्वाधर स्थिति में $1\times10^{-3}V$ वोल्ट, क्षैतिज स्थिति में शून्य
(c) दोनों स्थिति में शून्य
(d) दोनों स्थिति में $1\times10^{-3}V$ वोल्ट

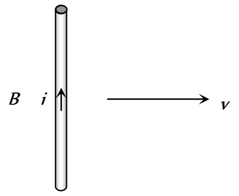
12. 80 वर्ग सेमी क्षेत्रफल और 50 फेरों वाली एक कुण्डली 0.05 टेसला के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् अक्ष के परितः 2000 चक्कर प्रति मिनट की दर से घूम रही है। इसमें उत्पन्न होने वाले वि. वा. बल का आधिकतम मान होगा [MP PMT 1994]

(a) 200π वोल्ट (b) $\frac{10\pi}{3}$ वोल्ट
(c) $\frac{4\pi}{3}$ वोल्ट (d) $\frac{2}{3}$ वोल्ट

13. एकसमान क्षैतिज चुम्बकीय क्षेत्र B के लम्बवत् l लम्बाई का चालक दण्ड v वेग से गिर रहा हैं इसके दोनों सिरों के बीच विभवान्तर होगा [MP PMT 1994]

(a) $2Blv$ (b) Blv
(c) $\frac{1}{2}Blv$ (d) $B^2l^2v^2$

14. चुम्बकीय क्षेत्र B में एक चालक तार दायीं ओर चल रहा है। उसमें प्रेरित विद्युत धारा की दिशा चित्र में दिखाई गई है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा होगी [MP PET 1995]



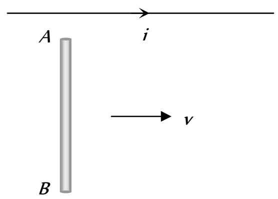
(a) कागज के तल के दायीं ओर

(b) कागज के तल के बायीं ओर

(c) कागज के तल के लम्बवत् नीचे की ओर

(d) कागज के तल के लम्बवत् ऊपर की ओर

15. एक धारावाही तार और छड़ AB एक ही तल में हैं तार के समान्तर छड़ का वेग v है। छड़ में प्रेरित वि.वा. बल के सन्दर्भ में निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है



(a) A का विभव B की तुलना में कम होगा

(b) A और B दोनों पर समान विभव होगा

(c) छड़ में विद्युत वाहक बल प्रेरित नहीं होगा

(d) A का विभव B की तुलना में अधिक होगा

16. एक लम्बी क्षैतिज धात्विक छड़ जिसकी लम्बाई पूर्व-पश्चिम दिशा में है, गुरुत्वाकर्षण के कारण गिर रही है। इसके दो सिरों के मध्य विभवान्तर [MP PMT 1997]

(a) शून्य होगा (b) स्थिर होगा

(c) समय के साथ बढ़ेगा (d) समय के साथ घटेगा

17. एक दो मीटर लम्बा तार 0.5 वेबर/मीटर² के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् 1 मीटर प्रति सैकण्ड के वेग से गतिमान है। उसमें प्रेरित वि. वा. बल होगा [MP PMT/PET 1998; Pb. PET 2003]

(a) 0.5 वोल्ट (b) 0.1 वोल्ट

(c) 1 वोल्ट (d) 2 वोल्ट

18. एक धातु की छड़ नियत वेग से लम्बाई के लम्बवत् गति करती है छड़ ऐसे चुम्बकीय क्षेत्र में गति करती है जो कि छड़ और वेग दोनों के लम्बवत् है। सही कथन चुनिये [IIT JEE 1998]

(a) पूरी छड़ का विभव समान होगा

(b) छड़ के अन्दर एक विद्युत क्षेत्र होगा

(c) छड़ के केन्द्र पर विद्युत विभव उच्चतम होगा एवं सिरों की ओर घटता जायेगा

(d) छड़ के केन्द्र पर विद्युत विभव निम्नतम होगा एवं सिरों की ओर बढ़ता जायेगा

19. एक चालक तार को पूर्व-पश्चिम दिशा के अनुदिश रख कर गिराया जाता है तो [RPMT 1997]

(a) कोई वि. वा. बल प्रेरित नहीं होगा

(b) कोई प्रेरित धारा नहीं बहेगी

(c) तार में प्रेरित धारा पश्चिम से पूर्व की ओर बहेगी

(d) तार में प्रेरित धारा पूर्व से पश्चिम की ओर बहेगी

20. एक विद्युत चुम्बक के ध्रुवों के बीच चुम्बकीय प्रेरण B का मान 0.7वेबर/मी² है। चुम्बकीय क्षेत्र B के लम्बवत् स्थित 10 सेमी लम्बा एक सीधा चालक अपनी लम्बाई के लम्बवत् एवं चुम्बकीय क्षेत्र B के लम्बवत् 2 मीटर/सैकण्ड के वेग से गतिमान है। चालक में प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा [AMU (Med.) 1999]

(a) 0.08 वोल्ट (b) 0.14 वोल्ट

(c) 0.35 वोल्ट (d) 0.07 वोल्ट

21. 0.4 मीटर लम्बाई का एक सीधा चालक 0.9 वेबर/मी² चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् 7 मीटर/सैकण्ड के वेग से गतिमान है। चालक के सिरों पर प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा [MH CET 1999]

(a) 7.25 V (b) 3.75 V

(c) 1.25 V (d) 2.52 V

22. N फेरों और A माध्य अनुप्रस्थ काट की एक कुण्डली कोणीय वेग ω से एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र B के लम्बवत् अक्ष के परितः घूर्णन कर रही है। कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल E होगा [MP PMT 2002]

(a) $NBA \sin\omega t$ (b) $NB\,\omega \sin\omega t$

(c) $NB/A \sin\omega t$ (d) $NBA\,\omega \sin\omega t$

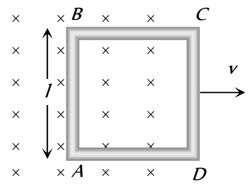
23. एक वर्गाकार चालक लूप जिसकी भुजा की लम्बाई l तथा प्रतिरोध R है अपने तल में v वेग से किसी एक भुजा के लम्बवत् गति करता है। समय एवं स्थान के सापेक्ष अचर एक चुम्बकीय क्षेत्र B लूप के लम्बवत् एवं भीतर की ओर इस प्रकार से विद्यमान है कि आधा लूप क्षेत्र से बाहर हो। लूप में प्रेरित विद्युत वाहक बल है [AIEEE 2002]

(a) शून्य

(b) RvB

(c) VBl/R

(d) VBl



24. एक पहिया, जिसमें 0.50 मीटर लम्बी 10 तानें हैं, को एक स्थान पर चुम्बकीय क्षेत्र में अभिलम्बवत् 120 चक्कर प्रति सैकण्ड की दर से घुमाया जाता है। यदि चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण 0.4 गॉस है तब धुरी एवं रिम के बीच प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा [AMU (Med.) 2002]

(a) $1.256 \times 10^{-3}\ V$ (b) $6.28 \times 10^{-4}\ V$

(c) $1.256 \times 10^{-4}\ V$ (d) $6.28 \times 10^{-5}\ V$

25. 2 मीटर लम्बी एक धातु की छड़ 0.3 टेसला के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् तल में 100 रेडियन/सैकण्ड के कोणीय वेग से घूम रही है। इस छड़ के दोनों सिरों के मध्य विभवान्तर है [MP PET 2003]

(a) 30 V (b) 40 V

(c) 60 V (d) 600 V

26. एक हवाई जहाज के पंखों के नोकों के बीच की दूरी (Span) 20 मीटर है। यह 360 किलोमीटर/घण्टा के वेग से किसी स्थान पर उड़ रहा है। इस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्ध्वाधर घटक 5×10 टेसला है। पंखों के सिरो पर उत्पन्न विभवान्तर होगा

(a) 0.10 V (b) 0.15 V
(c) 0.20 V (d) 0.30 V

27. एक क्षैतिज सरल रेखीय चालक को उत्तर दक्षिण दिशा में रखकर मुक्त रूप से गिराया जाता है। अतः [MP PMT 2003]

(a) चालक में दक्षिण से उत्तर की दिशा में धारा प्रेरित होगी
(b) चालक में उत्तर से दक्षिण दिशा की ओर धारा प्रेरित नहीं होगी
(c) चालक की लम्बाई के अनुदिश प्रेरित वि. वा. बल प्रेरित नहीं होगा
(d) चालक की लम्बाई के अनुदिश एक प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होगा

28. एक आयाताकार कुण्डली में फेरों की संख्या 300 है तथा इसका औसत क्षेत्रफल $25\ cm \times 10\ cm$. है। यह कुण्डली $4 \times 10^{-2} T$ के समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत् अक्ष के परितः 50 चक्कर प्रति सैकण्ड के वेग से घूमती है, प्रेरित वि. वा. बल का शिखर मान (वोल्ट में) होगा [KCET 2004]

(a) 3000π (b) 300π
(c) 30π (d) 3π

29. 0.5 टेसला के एक चुम्बकीय क्षेत्र में एक 20 सेमी लम्बी छड़ अपने एक सिरे के परितः 100 चक्र प्रति सैकण्ड की दर से घूर्णन कर रही है छड़ के दोनों सिरों के बीच उत्पन्न विभवान्तर होगा [Orissa PMT 2004]

(a) 2.28 V (b) 4.28 V
(c) 6.28 V (d) 2.5 V

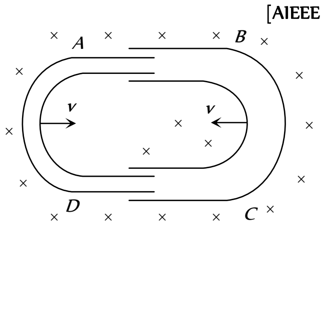
30. एक R त्रिज्या के वृत्ताकार धात्विक प्लेट एकसमान कोणीय वेग ω से इस प्रकार घूर्णन करती है इसका तल चुम्बकीय क्षेत्र B के अभिलम्बवत् है। तब प्लेट की रिम एवं केन्द्र के बीच उत्पन्न वि. वा. बल होगा [UPSEAT 2004]

(a) $\pi\omega BR^2$ (b) ωBR^2
(c) $\pi\omega BR^2/2$ (d) $\omega BR^2/2$

31. 7 cm त्रिज्या एवं 4000 फेरों वाली एक वृत्तीय कुण्डली पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र (B = 0.5 गॉस) में 1800 चक्कर प्रति मिनट की दर से घूर्णन करती है। कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल का अधिकतम मान होगा [Pb. PMT 2003]

(a) 1.158 V (b) 0.58 V
(c) 0.29 V (d) 5.8 V

32. कोई चालक U नली किसी दूसरी U नली में, विद्युतीय सम्पर्क बनाकर रखते हुए, आरेख में दर्शाये अनुसार, चल सकती है। चुम्बकीय क्षेत्र B आरेख के तल के लम्बवत् है। यदि प्रत्येक नली दूसरी नली की ओर एक नियत वेग v से गमन करती है, तो B, l तथा v के पदों में परिपथ में प्रेरित विद्युत वाहक बल, जबकि l प्रत्येक नली की चौड़ाई है [AIEEE 2005]



(a) शून्य
(b) $2Blv$
(c) Blv
(d) $-Blv$

33. एक स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का मान B एवं नति कोण δ है। एक क्षैतिज चालक की लम्बाई l चुम्बकीय उत्तर दक्षिण दिशा के अनुदिश है। यह चालक वेग v से पूर्व की ओर गति करता है। चालक के सिरों पर उत्पन्न वि. वा. बल का मान होगा [CPMT 2003]
[Kerala PET 2005]

(a) शून्य (b) $B_0 lv \sin\delta$
(c) $B_0 lv$ (d) $B_0 lv \cos\delta$

स्थैतिक विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

1. यदि किसी कुण्डली में धारा का मान 1 ऐम्पियर से शून्य तक 1 मिली सैकण्ड में घटने पर 4 वोल्ट का विपरीत विद्युत वाहक बल प्रेरित होता है, तो कुण्डली का स्वप्रेरकत्व होगा [MP PET/PMT 1988]

(a) 1 हेनरी (b) 4 हेनरी
(c) 10^{-3} हेनरी (d) 4×10^{-3} हेनरी

2. स्वप्रेरकत्व द्वारा 5 वोल्ट का वि. वा. बल प्रेरित होता है, जब धारा 3 ऐम्पियर से 2 एम्पियर में एक मिली सैकण्ड में बदलती है, तो स्वप्रेरण गुणांक का मान होगा [CPMT 1982; MP PMT 1991; CBSE PMT 1993; AFMC 2002]

(a) शून्य (b) 5 हेनरी
(c) 5000 हेनरी (d) 5 मिली हेनरी

3. 50 mH एक कुण्डली में 2 एम्पियर की धारा प्रवाहित होने पर संचित ऊर्जा कितनी होगी [MP PET/PMT 1988; MP PET 2005]

(a) 1 जूल (b) 0.1 जूल
(c) 0.05 जूल (d) 0.5 जूल

4. 5 हेनरी की चोक कुण्डली में प्रवाहित धारा 2 ऐम्पियर प्रति सैकण्ड से घटती है, तो कुण्डली पर उत्पन्न वि. वा. बल है [CPMT 1982; MP PMT 1990; AIIMS 1997; MP PET 1999]

(a) 10 वोल्ट (b) – 10 वोल्ट
(c) 2.5 वोल्ट (d) – 2.5 वोल्ट

5. किसी शुद्ध प्रेरकत्व L में i धारा प्रवाहित होने पर औसत संचित ऊर्जा होती है [MP PET/PMT 1988]

(a) Li^2 (b) $2Li^2$
(c) $\frac{Li^2}{4}$ (d) $\frac{Li^2}{2}$

6. 0.30 मीटर लम्बी एक परिनालिका में फेरों की संख्या 2000 है। इसके अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $1.2 \times 10^{-3} m^2$ है। इसके केन्द्रीय भाग पर एक कुण्डली के 300 फेरे लगाये गये हैं। यदि 2A की प्रारम्भिक धारा को 0.25 सैकण्ड में विपरीत कर दिया जाता है, तो कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल होगा [NCERT 1982; MP PMT 2003]

(a) $6 \times 10^{-4} V$ (b) $4.8 \times 10^{-3} V$
(c) $6 \times 10^{-2} V$ (d) 48 mV

7. एक आयताकार क्रोड पर बने ट्रान्सफॉर्मर के क्रोड की लम्बाई और चौड़ाई को दुगना कर दिया जाता है तथा फेरों की संख्या को अपरिवर्तित रखा जाता है, तो उसकी प्राथमिक कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक कितने गुणांक से बढ़ेगा [AIIMS 1980]

(a) 16 (b) 12
(c) 8 (d) 4

8. L_1 और L_2 स्वप्रेरकत्व वाली दो कुण्डलियों को एक दूसरे के निकट रखा जाता है कि सम्पूर्ण फ्लक्स एक दूसरे के साथ सम्बन्धित रहते हैं, यदि अन्योन्य प्रेरकत्व गुणांक M है तो [DCE 2002]
(a) $M = L_1 L_2$ (b) $M = L_1 / L_2$
(c) $M = \sqrt{L_1 L_2}$ (d) $M = (L_1 L_2)^2$

9. विद्युत में द्रव्यमान के समतुल्य राशि होती है
(a) आवेश (b) विभव
(c) प्रेरकत्व (d) धारा

10. यांत्रिकी में रेखीय संवेग को $m \times v$ से दर्शाया जाता है। वैद्युतिकी (Electricity) में इसके समकक्ष है [MP PMT 2003]
(a) $I \times Q$ (b) $I \times V$
(c) $L \times I$ (d) $3.75 \times 10^{-2}\ N$

11. प्रेरकत्व में एकत्रित ऊर्जा का रूप होता है या प्रेरकत्व L वाले एक कुण्डली में स्थिर धारा i बह रही है। इसमें संचयित ऊर्जा किस प्रकार की है [CBSE PMT 1990, 92; MP PMT 1996, 2000, 02; Kerala PMT 2002]
(a) चुम्बकीय
(b) विद्युतीय
(c) विद्युतीय और चुम्बकीय दोनों
(d) ऊष्मा

12. एक परिनालिका का स्वप्रेरण गुणांक 0.18 मिली हेनरी है। यदि उसके अन्दर एक नर्म लोहे की क्रोड को रख दिया जाये जिसकी चुम्बकशीलता 900 हो तो परिनालिका का स्वप्रेरण गुणांक हो जायेगा, लगभग
(a) 5.4 मिली हेनरी (b) 162 मिली हेनरी
(c) 0.006 मिली हेनरी (d) 0.0002 मिली हेनरी

13. किसी ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डली में अन्योन्य प्रेरकत्व 0.2 हेनरी है। जब प्राथमिक कुण्डली में धारा 5 ऐम्पियर/सैकण्ड की दर से बदलती है, तो द्वितीयक कुण्डली में उत्पन्न वि. वा. बल होगा [MP PMT 1989]
(a) 5 वोल्ट (b) 1 वोल्ट
(c) 25 वोल्ट (d) 10 वोल्ट

14. जब एक कुण्डली में धारा 8 ऐम्पियर से 2 ऐम्पियर 3×10^{-2} सैकण्ड में परिवर्तित हो जाती है, तब कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल 2 वोल्ट है। कुण्डली का स्वप्रेरकत्व मिली हेनरी में है [MNR 1991; UP SEAT 2000; Pb PET 2004]
(a) 1 (b) 5
(c) 20 (d) 10

15. दो कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरकत्व 1.25 हेनरी है। यदि प्राथमिक कुण्डली में धारा 80 ऐम्पियर/सैकण्ड की दर से परिवर्तित होती है, तो द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा [MP PET 1990]
(a) 12.5 वोल्ट (b) 64.0 वोल्ट
(c) 0.016 वोल्ट (d) 100.0 वोल्ट

16. तार की एक निश्चित त्रिज्या की कुण्डली में 600 फेरे हैं और उसका प्रेरकत्व 108 mH है। 500 फेरों वाली एकसमान कुण्डली का स्वप्रेरकत्व होगा [MP PMT 1990]
(a) 74 mH (b) 75 mH
(c) 76 mH (d) 77 mH

17. एक कुण्डली की लम्बाई अपरिवर्तित रखकर उसमें फेरों की संख्या दुगनी कर देने से उसका स्वप्रेरकत्व होगा [MP PMT 1986; CBSE PMT 1992; Pb PET 2000]
(a) चार गुना (b) दो गुना
(c) आधा (d) अपरिवर्तित रहता है

18. किसी कुण्डली में विद्युत धारा 2 ऐम्पियर से 4 ऐम्पियर 0.05 सैकण्ड में हो जाता है, उससे उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल का औसत मान 8 वोल्ट रहता है। कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक होगा [NCERT 1984; CPMT 1997; MP PMT 1999, 2003; UPSEAT 2000; RPMT 2000; Pb. PMT 2002; RPET 2003; DPMT 2005]
(a) 0.1 हेनरी (b) 0.2 हेनरी
(c) 0.4 हेनरी (d) 0.8 हेनरी

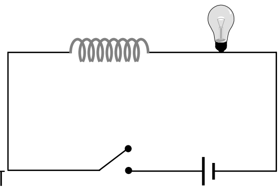
19. यदि प्राथमिक कुण्डली में बहने वाली 3.0 ऐम्पियर धारा को 0.001 सैकण्ड में शून्य कर दिया जाये, तो द्वितीयक कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल 15000 वोल्ट होता है। इन कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरण गुणांक है [MP PMT 1989, 91]
(a) 0.5 हेनरी (b) 5 हेनरी
(c) 1.5 हेनरी (d) 10 हेनरी

20. जब किसी कुण्डली में 48 ऐम्पियर/मिनट की दर से विद्युत धारा परिवर्तित होती है, तो उसमें 12 वोल्ट का वि. वा. बल उत्पन्न होता है। कुण्डली का स्वप्रेरकत्व है [MP PMT 2000]
(a) 0.25 हेनरी (b) 15 हेनरी
(c) 1.5 हेनरी (d) 9.6 हेनरी

21. एक पास-पास लिपटी हुई कुण्डली में 100 फेरे हैं तथा अनुप्रस्थ परिच्छेद का क्षेत्रफल $1\ cm^2$ है, एवं कुण्डली का स्वप्रेरकत्व 1 मिली हेनरी है। जब कुण्डली में से 2 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित होती है, तो इसकी कोर के केन्द्र पर चुम्बकीय प्रेरण का मान होगा [MP PET 1992]
(a) $0.022\ Wbm^{-2}$ (b) $0.4\ Wb\ m^{-2}$
(c) $0.8\ Wb\ m^{-2}$ (d) $1\ Wb\ m^{-2}$

22. दो परिपथों के बीच अन्योन्य प्रेरण गुणांक 0.09 हेनरी है। यदि प्राथमिक कुण्डली में धारा 0.006 सैकण्ड में 0 से 20 ऐम्पियर हो जाती है, तो द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल का औसत मान होगा [MP PET 1992]
(a) 120 वोल्ट (b) 80 वोल्ट
(c) 200 वोल्ट (d) 300 वोल्ट

23. निम्नलिखित परिपथ में बल्ब अचानक क्षण भर के लिये अधिक रोशनी देने लगेगा, यदि **[CBSE PMT 1989]**



(a) सम्पर्क जोड़ा या तोड़ा जाता है
(b) सम्पर्क जोड़ा जाता है
(c) सम्पर्क तोड़ा जाता है
(d) अधिक चमकीला कभी नहीं होगा

24. दो शुद्ध प्रेरकत्व जिनमें प्रत्येक का स्वप्रेरकत्व L है, समान्तर क्रम में जुड़े हैं किन्तु एक दूसरे से काफी दूरी पर हैं। इनका परिणामी स्वप्रेरकत्व है **[MP PET 1991; Pb. PMT 1999; BHU 1998, 05]**

(a) $2L$ (b) L
(c) $\frac{L}{2}$ (d) $\frac{L}{4}$

25. एक कुण्डली एवं एक प्रतिरोध dc स्रोत के साथ श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। अब नरम लोहे का एक क्रोड़, कुण्डली में प्रवेश कराया जाता है, तब **[MP PMT 1990; RPET 2001]**

(a) बल्ब की तीव्रता अपरिवर्तित रहती है
(b) बल्ब की तीव्रता घट जाती है
(c) बल्ब की तीव्रता बढ़ जाती है
(d) बल्ब जलना बंद कर देता है

26. किसी परिनालिका का स्वप्रेरकत्व है **[MP PMT 1993]**

(a) कुण्डली में प्रवाहित धारा के समानुपाती
(b) इसकी लम्बाई के समानुपाती
(c) इसके अनुप्रस्थ क्षेत्रफल के समानुपाती
(d) इसके अनुप्रस्थ क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती

27. दो कुण्डली के अन्योन्य प्रेरकत्व का मान बढ़ाया जा सकता है **[MP PET 1994]**

(a) कुण्डली में फेरें कम करके
(b) कुण्डली में फेरें अधिक करके
(c) कुण्डली को लकड़ी के कोर पर लपेट कर
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

28. एक कुण्डली का स्वप्रेरकत्व 5 हेनरी है, उसमें 5 सैकण्ड में विद्युत प्रवाह का मान 1 ऐम्पियर से 2 ऐम्पियर होता है, तो उसमें प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान है **[MP PET 1994; Similar MP PET/PMT 1998; CBSE PMT 1990]**

(a) 10 वोल्ट (b) 0.10 वोल्ट
(c) 1.0 वोल्ट (d) 100 वोल्ट

29. प्रेरकत्व की इकाई है **[MP PMT 1994, 95; MP PET 1997; MP PMT/PET 1998; RPET 2001]**

(a) वोल्ट/ऐम्पियर (b) जूल/ऐम्पियर
(c) वोल्ट–सैकण्ड/ऐम्पियर (d) वोल्ट–ऐम्पियर/सैकण्ड

30. 0.4 मिली हेनरी स्वप्रेरकत्व वाली कुण्डली में प्रवाहित धारा में 0.1 सैकण्ड में 250 मिली ऐम्पियर की वृद्धि हो जाती है। प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा **[MP PMT 1994]**

(a) + 1 वोल्ट (b) – 1 वोल्ट
(c) + 1 मिली वोल्ट (d) – 1 मिली वोल्ट

31. 5 सेमी लम्बी 10 Ω प्रतिरोध तथा 5 mH प्रेरकत्व वाली परिनालिका को 10 वोल्ट की बैटरी से जोड़ा जाता है। स्थाई अवस्था में परिनालिका से प्रवाहित होने वाली धारा का मान ऐम्पियर में होगा **[MP PET 1995]**

(a) 5 (b) 1
(c) 2 (d) शून्य

32. जब एक कुण्डली में धारा 3×10^{-3} सैकण्ड में 8 ऐम्पियर से बदलकर 2 ऐम्पियर होती है तो कुण्डली में 2 वोल्ट वि.वा. बल प्रेरित होता है कुण्डली का मिली हेनरी में स्वप्रेरकत्व है **[MP PET 1995]**

(a) 1 (b) 5
(c) 20 (d) 10

33. 10 हेनरी प्रेरकत्व की आदर्श कुण्डली एक 5 Ω प्रतिरोध तथा 5 वोल्ट की बैटरी के श्रेणीक्रम में जोड़ी जाती है। जोड़ने के 2 सैकण्ड बाद परिपथ में धारा का मान (ऐम्पियर) में होगा **[MP PET 1995]**

(a) e^{-1} (b) $(1-e^{-1})$
(c) $(1-e)$ (d) e

34. एक ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या क्रमशः 5 तथा 10 है तथा ट्राँसफॉर्मर का अन्योन्य प्रेरकत्व 25 हेनरी है। अब ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या क्रमशः 10 तथा 5 कर दी जाती है। ट्राँसफॉर्मर का नया अन्योन्य प्रेरकत्व हेनरी में होगा **[MP PET 1995]**

(a) 6.25 (b) 12.5
(c) 25 (d) 50

35. किसी कुण्डली का प्रेरकत्व $60\,\mu H$ है। इस कुण्डली में धारा 0.1 सैकण्ड में 1.0 A से 1.5 A की जाती है। प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान है **[MP PMT 1995]**

(a) $60\times10^{-6}\,V$ (b) $300\times10^{-4}\,V$
(c) $30\times10^{-4}\,V$ (d) $3\times10^{-4}\,V$

36. एक वृत्ताकार कुण्डली में तार के 500 फेरे हैं और उसकी त्रिज्या 5 सेमी है। इस कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक का मान होगा लगभग **[MP PET 1996; Pb PET 2000]**

(a) 25 मिली हेनरी (b) 25×10^{-3} मिली हेनरी
(c) 50×10^{-3} मिली हेनरी (d) 50×10^{-3} हेनरी

37. जब एक कुण्डली में बहने वाली धारा 0.1 सैकण्ड में 10 ऐम्पियर से शून्य कर दी जाती है तो नजदीक रखी दूसरी कुण्डली में 100 मिली वोल्ट का वि. वा. बल प्रेरित होता है। दोनों कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान होगा **[MP PET 1996; Kerala PMT 2004]**

(a) 1 मिली हेनरी (b) 10 मिली हेनरी
(c) 100 मिली हेनरी (d) 1000 मिली हेनरी

38. 0.5 हेनरी स्वप्रेरकत्व वाले कुण्डली में धारा स्थिर दर से 2 सैकण्ड में शून्य से 10 ऐम्पियर तक बढ़ती है। कुण्डली में उत्पन्न वि. वा. बल होगा **[MP PMT 1996]**

(a) 10 वोल्ट (b) 5 वोल्ट
(c) 2.5 वोल्ट (d) 1.25 वोल्ट

39. 50 हेनरी स्वप्रेरकत्व की एक कुण्डली तथा 10 ओह्म का प्रतिरोध 2 वोल्ट वि. वा. बल की एक बैटरी से श्रेणीक्रम में जुड़े हुए हैं और इस परिपथ में एक स्थिर घारा बह रही है। अब यदि बैटरी का सम्बन्ध तोड़ दिया जाए, तो धारा को अपने स्थिर मान के $1/e$ तक कम होने में लगने वाला समय होगा [MP PMT 1996]

(a) 500 सैकण्ड (b) 50 सैकण्ड
(c) 5 सैकण्ड (d) 0.5 सैकण्ड

40. किसी परिनालिका की लम्बाई L तथा अनुप्रस्थ परिच्छेद A है। N फेरों की इस परिनालिका का स्वप्रेरकत्व होगा [MP PET 1997; MP PET 2003]

(a) $\frac{\mu_0 N^2 A}{L}$ (b) $\frac{\mu_0 NA}{L}$
(c) $\mu_0 N^2 LA$ (d) $\mu_0 NAL$

41. किसी कुण्डली का स्वप्रेरकत्व L है। लम्बाई और क्षेत्रफल समान रखते हुए इसके फेरों की संख्या बढ़ाकर चार गुनी कर दी गई है। अब इस कुण्डली का स्वप्रेरकत्व होगा [MP PMT 1997]

(a) $\frac{1}{4}L$ (b) L
(c) $4L$ (d) $16L$

42. प्राथमिक और द्वितीयक परिपथों में अन्योन्य प्रेरकत्व का मान 0.5 H है। प्राथमिक और द्वितीयक परिपथों के प्रतिरोध क्रमशः 20 Ω और 5 Ω हैं। द्वितीयक परिपथ में 0.4 ऐम्पियर की धारा उत्पन्न करने के लिये यह आवश्यक है कि प्राथमिक परिपथ में निम्न दर से धारा परिवर्तित की जाये [MP PMT 1997]

(a) 4.0 ऐम्पियर/सैकण्ड (b) 16.0 ऐम्पियर/सैकण्ड
(c) 1.6 ऐम्पियर/सैकण्ड (d) 8.0 ऐम्पियर/सैकण्ड

43. एक 50 मिली हेनरी के प्रेरक में 4 ऐम्पियर की धारा बह रही है। संचित ऊर्जा होगी [MP PET 1999]

(a) 0.4 जूल (b) 4.0 जूल
(c) 0.8 जूल (d) 0.04 जूल

44. किसी कुण्डली में 0.05 सैकण्ड में धारा 0 से 2 A तक परिवर्तित होती है। जिससे उसमें 8 V का वि. वा. बल प्रेरित होता है। कुण्डली का स्वप्रेरकत्व होगा [CPMT 1999]

(a) 0.1 H (b) 0.2 H
(c) 0.4 H (d) 0.8 H

45. यदि किसी कुण्डली से बहने वाली धारा आधी कर दी जाये तो संचित ऊर्जा पूर्व भाग की कितना रह जायेगी [CPMT 1999]

(a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{4}$
(c) 2 (d) 4

46. प्रेरकत्व की SI इकाई को लिख सकते हैं [IIT JEE 1998]

(a) वेबर/ऐम्पियर (b) वोल्ट-सैकण्ड/ऐम्पियर
(c) जूल/(ऐम्पियर)² (d) ओम-सैकण्ड

47. एक कुण्डली में धारा का मान 10 ऐम्पियर से शून्य 0.5 सैकण्ड में होता है यदि कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल 220 वोल्ट है तो कुण्डली का स्वप्रेरकत्व होगा [EAMCET 1994; MH CET 1999]

(a) 5 H (b) 10 H
(c) 11 H (d) 12 H

48. गलत कथन चुनिये [AMU 1995]

(a) किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में चालक को गति कराने पर उसके सिरों पर एक वि. वा. बल उत्पन्न हो जाता है
(b) कुण्डली में धारा परिवर्तन से उत्पन्न स्वप्रेरित वि. वा. बल हमेशा धारा को घटाने का प्रयास करता है
(c) किसी कुण्डली में लोहे की क्रोड रखने पर उसका प्रेरकत्व बढ़ जाता है
(d) लेन्ज के नियामानुसार प्रेरित धारा की दिशा इस प्रकार होती है कि वह उस फ्लक्स परिवर्तन का विरोध करे जिससे वह उत्पन्न हुई है

49. एक कुण्डली का स्वप्रेरकत्व 2.5 H एवं इसका प्रतिरोध 0.5 Ω है। यदि कुण्डली को अचानक 6.0 वोल्ट बैटरी से जोड़ दिया जाये तो धारा को स्थायी मान का 0.63 गुना होने में समय लगता है [AMU 1995]

(a) 3.5 सैकण्ड (b) 4.0 सैकण्ड
(c) 4.5 सैकण्ड (d) 5.0 सैकण्ड

50. जब किसी परिनालिका के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल को नियत रखकर इसमें चक्करों की संख्या एवं इसकी लम्बाई को दुगना कर दिया जाये तो प्रेरकत्व [CBSE PMT 1993; MH CET 2000]

(a) उतना ही रहेगा (b) आधा हो जायेगा
(c) दुगना हो जायेगा (d) चार गुना हो जायेगा

51. एक 100 mH वाली कुण्डली से 1 ऐम्पियर की धारा इसके चुम्बकीय क्षेत्र में संचित ऊर्जा का मान होगा [CBSE PMT 1992; KCET 1998]

(a) 0.5 J (b) 1 J
(c) 0.05 J (d) 0.1 J

52. एक प्रेरण कुण्डली का अन्योन्य प्रेरकत्व $5H$ है। यदि प्राथमिक कुण्डली में $10^{-3}s$ में धारा $5A$ से घटकर शून्य हो जाती है। द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल का मान होगा [RPET 1996]

(a) 2500 V (b) 25000 V
(c) 2510 V (d) शून्य

53. एक ऋजुरेखीय चालक का स्वप्रेरकत्व होगा [KCET 1998]

(a) शून्य (b) बहुत ज्यादा
(c) अनन्त (d) बहुत कम

54. अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान क्या होगा यदि चुम्बकीय फ्लक्स $2\times10^{-2}Wb$ से परिवर्तित हो जाये एवं धारा में परिवर्तन $0.01A$ हो [BHU 1998; AIIMS 2002]

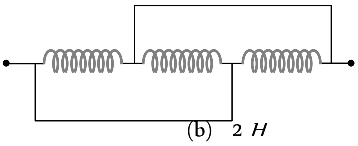
(a) 2 हेनरी (b) 3 हेनरी
(c) $\frac{1}{2}$ *henry* (d) शून्य

55. एक कुण्डली में 0.1 सैकण्ड में धारा का मान 4 A से बदलकर शून्य हो जाती है। यदि प्रेरित वि. वा. बल 100 वोल्ट है तो कुण्डली का स्वप्रेरकत्व होगा **[MNR 1998]**

(a) $2.5\ H$ (b) $25\ H$

(c) $400\ H$ (d) $40\ H$

56. 3.0 H के शुद्ध प्रेरक चित्र में दिखाये अनुसार जोड़े गये हैं। परिपथ का तुल्य प्रेरकत्व होगा **[MNR 1998; AIEEE 2002]**



(a) 1 H (b) 2 H

(c) 3 H (d) 9 H

57. एक कुण्डली में 3 A/s की दर से परिवर्तित होने वाली धारा पास में रखी एक अन्य कुण्डली में 8 mV का विद्युत वाहक बल उत्पन्न करती है। दोनों कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरकत्व है **[Pb. PMT 2000]**

(a) 2.66 mH (b) $2.66 \times 10^{-3}\ mH$

(c) 2.66 H (d) 0.266 H

58. यदि किसी कुण्डली में, एक सैकण्ड में 10 A की धारा प्रवाहित होती है एवं प्रेरित विद्युत वाहक बल 10 V है, तब कुण्डली का स्वप्रेरकत्व है **[CPMT 2000; Pb. PMT 2001; MH CET 2003]**

(a) $\frac{2}{5}H$ (b) $\frac{4}{5}H$

(c) $\frac{5}{4}H$ (d) 1 H

59. 400 फेरों एवं 8 mH वाली एक कुण्डली में 5 mA की धारा प्रवाहित की जाती है। कुण्डली के प्रत्येक फेरे से सम्बद्ध फ्लक्स है (कुण्डली में फेरे सन्निकट हैं) **[Roorkee 2000]**

(a) $\frac{1}{4\pi}\mu_0 Wb$ (b) $\frac{1}{2\pi}\ \mu Wb$

(c) $\frac{1}{3\pi}\mu_0 Wb$ (d) $0.4\ \mu_0 Wb$

60. जब एक परिनालिका में धारा एक निश्चित दर से बढ़ती है तो प्रेरित धारा **[UPSEAT 2000]**

(a) नियत होगी तथा इसकी दिशा प्रवाहित होने वाली धारा की दिशा में होगी

(b) नियत होगी तथा इसकी दिशा प्रवाहित होने वाली धारा के विपरीत होगी

(c) समय के साथ बढ़ेगी तथा इसकी दिशा प्रवाहित होने वाली धारा की दिशा में होगी

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

61. यदि किसी कुण्डली के क्षेत्रफल के परिवर्तन की दर 5 मी/मिली लीटर सैकण्ड हो एवं धारा 2×10^{-3} सैकण्ड में 1 ऐम्पियर से 2 ऐम्पियर हो जाती हो तो इसका स्वप्रेरकत्व होगा **[RPET 2000]**

(a) 2 H (b) 5 H

(c) 20 H (d) 10 H

62. यदि परिनालिका की लम्बाई 0.5 मी. क्षेत्रफल 20 सेमी^{2} एवं लपेटों की संख्या 500 है। इसका प्रेरकत्व होगा **[AMU (Med.) 2000]**

(a) 12.5 mH (b) 1.25 mH

(c) 15.0 mH (d) 0.12 mH

63. समानान्तर क्रम में जोड़े जाने पर दो प्रेरकों का तुल्य प्रेरकत्व 2.4 हेनरी होता है और श्रेणीक्रम में जोड़े जाने पर 10 हेनरी। दोनों प्रेरकत्वों का अन्तर है **[MP PMT 2000]**

(a) 2 हेनरी (b) 3 हेनरी

(c) 4 हेनरी (d) 5 हेनरी

64. जब किसी कुण्डली में 45 ऐम्पियर/मिनिट की दर से विद्युत धारा परिवर्तित होती है, तो उसमें 12 वोल्ट का विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है। कुण्डली का प्रेरकत्व है **[MP PET 2000]**

(a) 0.25 हेनरी (b) 1.5 हेनरी

(c) 9.6 हेनरी (d) 16.0 हेनरी

65. जब एक कुण्डली में 10 A की धारा 0.5 सैकण्ड में एक दिशा से दूसरी दिशा में परिवर्तित की जाती है, तो कुण्डली में औसत विद्युत वाहक बल 1 V प्रेरित होता है। कुण्डली का स्वप्रेरकत्व है **[CPMT 2001]**

(a) 25 mH (b) 50 mH

(c) 75 mH (d) 100 mH

66. एक कुण्डली का प्रतिरोध $R = 10\ \Omega$ एवं प्रेरकत्व $L = 5H$ है। इसे एक 100 वोल्ट की बैटरी से जोड़ा गया है। तब इसमें संचित ऊर्जा है

(a) 125 erg (b) 125 J

(c) 250 erg (d) 250 J

67. यदि किसी कुण्डली में 0.01 A का धारा परिवर्तन, दूसरी कुण्डली के चुम्बकीय फ्लक्स में $1.2 \times 10^{-2} Wb$ का परिवर्तन करता है, तो दोनों कुण्डलियों के अन्योन्य प्रेरकत्व का मान हेनरी में है **[EAMCET 2001]**

(a) 0 (b) 0.5

(c) 1.2 (d) 3

68. 40mH वाली एक कुण्डली में 2 A की स्थाई धारा प्रवाहित हो रही है, इसमें संचित ऊर्जा का मान है **[Kerala (Engg.) 2001]**

(a) 0.8 J (b) 8 J

(c) 0.08 J (d) 80 J

69. l मीटर लम्बी परिनालिका का स्वप्रेरकत्व L हेनरी है। यदि इसमें फेरों की संख्या दो गुनी कर दी जाये तो इसका स्वप्रेरकत्व **[MP PMT 2001]**

(a) अपरिवर्तित रहेगा (b) 2L हेनरी होगा

(c) 4L हेनरी होगा (d) $\frac{L}{\sqrt{2}}$ हेनरी होगा

70. दो कुण्डलियों, A और B में फेरों की संख्या क्रमशः 300 व 600 है तथा वे एक दूसरे के पास-पास रखी हैं। कुण्डली A में 3.0 ऐम्पियर धारा करने पर A से संलग्न फ्लक्स $1.2 \times 10^{-4}\ weber$ है तथा B से संलग्न फ्लक्स $9.0 \times 10^{-5}\ weber$ है। इनका अन्योन्य प्रेरकत्व है **[MP PMT 2001]**

(a) 2×10^{-5} हेनरी (b) 3×10^{-5} हेनरी

(c) 4×10^{-5} हेनरी (d) 6×10^{-5} हेनरी

71. एक वृत्ताकार सुचालक कुण्डली में 0.05 सैकण्ड में धारा 2 A से बढ़ाकर 18 A करने पर 20 V का विद्युत वाहक बल प्रेरित होता है। कुण्डली का स्वप्रेरकत्व निम्न है **[MP PET 2001]**

(a) 62.5 mH (b) 6.25 mH

(c) 50 mH (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

72. जब धारा का मान 10 सैकण्ड में 0 से 1 A हो जाता है, तो प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान है (दिया है $L = 10\ \mu H$) **[DCE 2001]**

(a) 1 V (b) 1 μV

(c) 1 mV (d) 0.1 V

73. निम्न में से स्वप्रेरकत्व की विमा नहीं है [AMU (Med.) 2001]

(a) वेबर/ऐम्पियर (b) ओम-सैकण्ड

(c) जूल-ऐम्पियर (d) जूल-ऐम्पियर$^{-2}$

74. 100 फेरों वाली एक कुण्डली में 5 mA की धारा प्रवाहित होती है एवं 10^{-5} वेबर का चुम्बकीय फ्लक्स उत्पन्न करती है। इसका प्रेरकत्व है

(a) 0.2 mH (b) 2.0 mH

(c) 0.02 mH (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

75. एक वृत्ताकार कुण्डली में जब फेरों की संख्या दुगनी कर दी जाये एवं प्रतिरोध का प्रारम्भिक मान $\frac{1}{4}$ रह जाये तब इसका प्रेरकत्व हो जायेगा [AIEEE 2002]

(a) चार गुना (b) दो गुना

(c) आठ गुना (d) कोई परिवर्तन नहीं

76. 5 H प्रेरकत्व वाली एक कुण्डली में धारा 2 A/s की दर से घट रही है। प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा [MH CET 2002]

(a) 2 V (b) 5 V

(c) 10 V (d) – 10 V

77. जब 0.1 H वाली एक कुण्डली में धारा 200 ऐम्पियर/सैकण्ड की दर से परिवर्तित होती है, तब इसमें प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा [DPMT 2002]

(a) $8 \times 10^{-4}\ V$ (b) $8 \times 10^{-5}\ V$

(c) $20\ V$ (d) $125\ V$

78. दो परिपथों के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व 0.1 H है। जब एक परिपथ में धारा 0.02 सैकण्ड में 0 से 20 A हो जाती है तो दूसरे परिपथ में उत्पन्न औसत विद्युत वाहक बल होगा [Kerala PET 2002]

(a) 240 V (b) 230 V

(c) 100 V (d) 300 V

79. वायु क्रोड वाली एक परिनालिका में 1000 लपेटें हैं तथा यह एक मीटर लम्बी है। इसके अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 10 सेमी^{2} है। इसका स्वप्रेरकत्व है [JIPMER 2002]

(a) 0.1256 mH (b) 12.56 mH

(c) 1.256 mH (d) 125.6 mH

80. दो कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व 6 mH है। यदि एक कुण्डली में 2A की धारा प्रवाहित हो रही है, तब दूसरी कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा [BVP 2003]

(a) 3 mV (b) 2 mV

(c) 3 V (d) शून्य

81. एक L-R परिपथ में विद्युत वाहक बल E का एक सेल जुड़ा है, जिसे समय $t = 0$ पर जोड़ा गया है। काफी समय पश्चात् परिपथ में धारा का मान होगा [MP PET 2003]

(a) शून्य (b) $\frac{E}{R}$

(c) $\frac{E}{L}$ (d) $\frac{E}{\sqrt{L^2 + R^2}}$

82. दो कुण्डलियाँ पास-पास रखी हुई हैं। दोनों कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व निर्भर करता है [AIEEE 2003]

(a) दो कुण्डलियों में प्रवाहित धाराओं पर [Orissa JEE 2002]

(b) दोनों कुण्डलियों में प्रवाहित धाराओं की परिवर्तन की दर पर

(c) कुण्डलियों की आपेक्षिक स्थिति एवं उनके विन्यास (orientation) पर

(d) कुण्डलियों के तारों के पदार्थ पर

83. जब धारा का मान 0.05 सैकण्ड में + 2A से परिवर्तित होकर – 2A हो जाता है, तब एक कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल 8 V है। कुण्डली का स्वप्रेरकत्व है [AIEEE 2003]

(a) 0.1 H (b) 0.2 H

(c) 0.4 H (d) 0.8 H

84. एक कुण्डली का प्रतिरोध 20Ω एवं स्वप्रेरकत्व 5H है। इसे 100V की बैटरी से जोड़ा गया है। कुण्डली में संचित ऊर्जा होगी [MP PMT 2003]

(a) 41.5 J (b) 62.50 J

(c) 125 J (d) 250 J

85. प्रेरकत्व वाले परिपथ में धारा वृद्धि अचानक क्यों नहीं होती [EAMCET 1994]

(a) प्रेरित वि. वा. बल के कारण

(b) उच्च विभव में गिरावट के कारण

(c) निम्न शक्ति व्यय के कारण

(d) जूल प्रभाव के कारण

86. दो वृत्ताकार कुण्डलियों के केन्द्र एक ही बिन्दु पर स्थित हैं। दोनों का अन्योन्य प्रेरकत्व (Mutual inductance) तब अधिकतम होगा, जब दोनों के अक्ष परस्पर [MP PMT 2004]

(a) समान्तर हों (b) 60° के कोण पर हों

(c) 45° के कोण पर हों (d) 90° के कोण पर हों

87. एक कुण्डली में धारा का मान 10 सैकण्ड में 1 A से 0.2 A तक घट जाता है। यदि प्रेरित वि. वा. बल का मान 0.4 वोल्ट है तब स्वप्रेरण गुणांक का मान होगा [BCECE 2004]

(a) 5 H (b) 3 H

(c) 4 H (d) 2 H

88. एक चोक कुण्डली में विद्युत धारा का मान शून्य से 6A तक 0.3 सैकण्ड में बढ़ जाता है, एवं प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान 30 V है। चोक कुण्डली का प्रेरकत्व होगा [MP PET 2004]

(a) 5 H (b) 2.5 H

(c) 1.5 H (d) 2 H

89. एक श्रेणी परिपथ में प्रतिरोध एवं प्रेरकत्व के मान क्रमशः 5Ω और 20H हैं। स्विच बन्द करते समय धारा वृद्धि की दर 4A/sec है। सप्लाई वोल्टेज है [MP PMT 2004]

(a) 20 V (b) 80 V

(c) 120 V (d) 100 V

90. एक कुण्डली में लपेटों की संख्या $N = 100$, इसमें प्रवाहित धारा $I = 5$ A एवं इससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स $\phi = 10^{-5}\,Tm^{-2}$ प्रति फेरा है। इसके स्वप्रेरकत्व *(L)* का मान होगा **[UPSEAT 2004]**

(a) 0.05 mH (b) 0.10 mH

(c) 0.15 mH (d) 0.20 mH

91. स्वप्रेरकत्व L वाली दो सर्वसम कुण्डलियाँ श्रेणीक्रम में जोड़ी गई हैं एवं इन्हें पास-पास इस प्रकार रखा गया है कि एक में लपेटों की दिशा दूसरे के विपरीत है। तब परिणामी प्रेरकत्व का मान होगा **[DCE 2003]**

(a) L (b) $2L$

(c) $L/2$ (d) शून्य

92. यदि प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित 30 A की धारा 0.1 सैकण्ड में शून्य कर दी जाती है तब द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल 1.5 वोल्ट है। कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान है **[Pb PMT 2003]**

(a) 0.05 H (b) 1.05 H

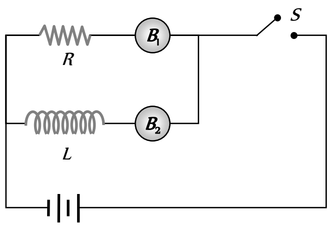
(c) 0.1 H (d) 0.2 H

93. भँवर धाराओं का उपयोग होता है **[AFMC 2004]**

(a) प्रेरण भट्टी में (b) विद्युत चुम्बकीय ब्रेकों में

(c) स्पीडोमीटर में (d) उपरोक्त सभी में

94. संलग्न परिपथ में दो बल्ब B_1 और B_2 प्रतिरोध R और प्रेरकत्व L दिखाये गये हैं। जब स्विच S को खोला जाता है तब **[CPMT 1989]**



(a) दोनों बल्ब B_1 व B_2 तुरन्त बुझ जाऐंगे

(b) दोनों बल्ब B_1 व B_2 थोड़ी देर बाद बुझ जाऐंगे

(c) B_1 तुरन्त बुझ जाएगा एवं B_2 थोड़ी देर बाद बुझ जाएगा

(d) B_2 तुरन्त बुझ जाएगा एवं B_1 थोड़ी देर बाद बुझ जाएगा

95. *L-R* परिपथ में बढ़ती हुई धारा की स्थिति में धारा का मान ज्ञात करने के लिए सूत्र है **[MP PET 1994]**

(a) $I = I_0 e^{-Rt/L}$ (b) $I = I_0(1 - e^{-Rt/L})$

(c) $I = I_0(1 - e^{Rt/L})$ (d) $I = I_0 e^{Rt/L}$

96. एक प्रेरकत्व L और एक प्रतिरोध R एक बैटरी से जोड़े गये हैं। थोड़े समय पश्चात् बैटरी अलग कर दी जाती है किन्तु L और R बन्द परिपथ में जुड़े रहते हैं तब कितने समय बाद धारा अपने मूल मान की 37% रह जाएगी **[MP PMT 1994]**

(a) RL सैकण्ड (b) $\frac{R}{L}$ सैकण्ड

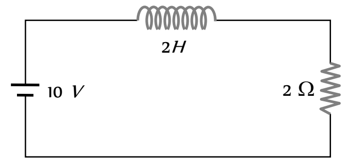
(c) $\frac{L}{R}$ सैकण्ड (d) $\frac{1}{LR}$ सैकण्ड

97. *LR*-परिपथ में समय नियतांक उस समय के बराबर होता है जिसमें धारा का मान शून्य से बढ़कर .... हो जाता है, (जहाँ I_0 स्थायी अवस्था में धारा का मान है) **[MP PMT/PET 1998; MP PET 2002]**

(a) $0.63\,I_0$ (b) $0.50\,I_0$

(c) $0.37\,I_0$ (d) I_0

98. दिखाये गये चित्र में, कुण्डली में संचित ऊर्जा होगी **[RPET 2000]**



(a) शून्य (b) अनन्त

(c) 25 जूल (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

99. एक संधारित्र को किसी बैटरी से आवेशित करने के बाद बैटरी हटा दी जाती है, अब इसके साथ समान्तर क्रम में एक कुण्डली जोड़ दी जाती है तब धारा **[RPET 2000; DCE 2000]**

(a) समान रूप से बढ़ती है

(b) समान रूप से घटती है

(c) शून्य हो जाती है

(d) अनन्त समय तक दोलन करती है

100. 40 हेनरी प्रेरकत्व वाली एक कुण्डली तथा 8 Ω का प्रतिरोध श्रेणीक्रम में जोड़े गये हैं, और यह संयोजन एक 2 वोल्ट की बैटरी के सिरों पर लगाया गया है, परिपथ का कालांक है **[MP PET 2000]**

(a) 40 सैकण्ड (b) 20 सैकण्ड

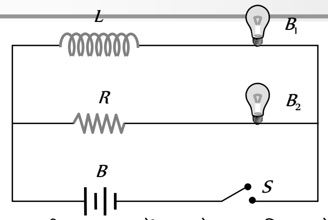
(c) 8 सैकण्ड (d) 5 सैकण्ड

101. एक परिनालिका का प्रेरकत्व 60 हेनरी तथा प्रतिरोध 30 Ω है। यदि इसे एक 100 वोल्ट की बैटरी से जोड़ा जाये तो धारा को उसके अंतिम मान $\frac{e-1}{e} \approx 63.2\%$ तक पहुँचने में कितना समय लगेगा **[MP PET 2000]**

(a) 1 सैकण्ड (b) 2 सैकण्ड

(c) e सैकण्ड (d) $2e$ सैकण्ड

102. दिखाये गये चित्र में एक प्रेरकत्व L एक प्रतिरोध R एवं दो सर्वसम बल्ब B_1 व B_2 को एक स्विच द्वारा एक बैटरी से जोड़ा गया है। कुण्डली L का प्रतिरोध, प्रतिरोध R के तुल्य है। जब स्विच S को बंद किया जाता है तब निम्न में से कौन सा कथन सत्य है **[AMU (Med.) 2002]**



(a) बल्ब B_2 बल्ब B_1 की तुलना में पहले प्रकाशित होता है एवं बाद में दोनों बल्ब एकसमान रूप से चमकते हैं

(b) बल्ब B_1 पहले प्रकाशित होता है एवं बाद में दोनों बल्ब एकसमान रूप से चमकते हैं

(c) बल्ब B_2 पहले प्रकाशित होता है एवं बाद में B_1, B_2 की अपेक्षा अधिक चमकता है

(d) B_1 व B_2 एक साथ एकसमान रूप से चमकते हैं

103. एक LR परिपथ का कालांक वह समय है जिसमें परिपथ में धारा [MP PMT 2002]

(a) अपने अंतिम मान के लगभग 37% पर पहुँच जाती है

(b) अपने अंतिम मान के लगभग 63% पर पहुँच जाती है

(c) एक स्थिर मान तक पहुँच जाती है

(d) एक स्थिर मान 50% तक पहुँच जाती है

104. एक LC परिपथ अनुनाद की स्थिति में है। यदि $C = 0.1 \mu F$ एवं $L = 0.25$ हेनरी है तब दोलनों की आवृत्ति होगी (परिपथ का ओह्ममिक प्रतिरोध नगण्य है) [BHU 2003; MP PMT 2005]

(a) 1007 Hz (b) 100 Hz

(c) 109 Hz (d) 500 Hz

105. एक दोलित्र परिपथ में, प्रेरकत्व 0.5mH एवं धारिता 20 μF है। परिपथ की अनुनादी आवृत्ति लगभग है [Kerala PET 2002]

(a) 15.92 Hz (b) 159.2 Hz

(c) 1592 Hz (d) 15910 Hz

106. 300 mH प्रेरकत्व तथा 2Ω प्रतिरोध की कोई कुण्डली किसी $2V$ वोल्टता के स्रोत से संयोजित है। विद्युत धारा अपने स्थायी अवस्था मान के आधे मान तक पहुँचने में कितना समय लेगी [AIEEE 2005]

(a) 0.15 s (b) 0.3 s

(c) 0.05 s (d) 0.1 s

107. एक 0.5 हेनरी वाली कुण्डली में धारा का मान 2 sec में शून्य 10 A हो जाता है। कुण्डली में उत्पन्न वि. वा. बल है (वोल्ट में) [Kerala PET 2005]

(a) 10 (b) 5

(c) 2.5 (d) 1.25

108. प्रेरकत्व एवं धारिता के गुणनफल के वर्गमूल की विमा है [KCET 2005]

(a) लम्बाई (b) द्रव्यमान

(c) समय (d) कोई विमा नहीं

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के अनुप्रयोग (मोटर, डायनेमो, ट्रान्सफॉर्मर...)

1. किसी भी प्रकार के चुम्बकीय प्रभाव पर निर्भर नहीं करता है

(a) चल कुण्डल धारामापी

(b) ऊष्मीय प्रभाव पर आधारित अमीटर

(c) डायनेमो

(d) विद्युत मोटर

2. भंवर धारा का उपयोग किसमें नहीं होता है

(a) चल कुण्डल धारामापी में (b) विद्युत ब्रेक में

(c) प्रेरकत्व मोटर में (d) डायनेमो में

3. चुम्बकीय बल और भँवर धारा की दिशाओं के मध्य का कोण रहता है

(a) 40^o (b) 0^o

(c) 90^o (d) 180^o

4. निम्न में से किसकी रचना विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण के आधार पर की जाती है [MP PMT 2002]

(a) धारामापी (b) विद्युत मोटर

(c) जनरेटर (d) वोल्टमीटर

5. ट्रान्सफॉर्मर आधारित है [AIIMS 1998; AFMC 2005]

(a) अन्योन्य प्रेरण के सिद्धांत पर

(b) स्वप्रेरण के सिद्धांत पर

(c) ऐम्पियर के नियम पर

(d) लेन्ज के नियम पर

6. निम्नलिखित में से किसमें भँवर धाराओं का अनुप्रयोग नहीं होता [CBSE PMT 1989]

(a) प्रेरण भट्टी

(b) धारामापी के अवमंदन

(c) वाहनों में प्रयुक्त होने वाले गतिमापी

(d) x-किरण क्रिस्टेलोग्राफी में

7. ट्राँसफॉर्मर की क्रोड ऊर्जा क्षय को कम करने के लिये पटलित बनाई जाती है, जबकि ऊर्जा का क्षय होता है [CBSE PMT 1990; KCET 2001]

(a) भँवर धाराओं द्वारा

(b) कोर के चुम्बकन एवं बिचुम्बकन में

(c) कुण्डलियों के प्रतिरोध द्वारा

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

8. रुद्ध-दोल धारामापी का संकेतक स्थिर विक्षेप देता है क्योंकि [MP PMT 1994]

(a) जिस फ्रेम पर कुण्डली लिपटी हुई होती है उस चालक फ्रेम में भँवर धाराएँ उत्पन्न हो जाती है

(b) उसका चुम्बक बहुत शक्तिशाली होता है

(c) उसका संकेतक बहुत हल्का होता है

(d) उसका फ्रेम एबोनाइट का बना होता है

9. वह उपकरण जो अन्योन्य प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य नहीं करता होगा [KCET 1994]

(a) प्रेरण कुण्डली (b) मोटर

(c) टैसला कुण्डली (d) ट्राँसफॉर्मर

10. भँवर धारायें उत्पन्न होती हैं जब [CBSE PMT 1993; AFMC 2002]

(a) परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में धातु रखी जाये

(b) स्थायी चुम्बकीय क्षेत्र में धातु रखी जाये

(c) चुम्बकीय क्षेत्र में एक वृत्तीय कुण्डली रखी जाये

(d) वृत्तीय कुण्डली से धारा प्रवाहित की जाये

11. यदि किसी डायनेमो (जनित्र) के आर्मेचर के घूर्णीय वेग को दोगुना कर दिया जाये तो प्रेरित विद्युत वाहक बल हो जायेगा [MP PMT 1991; AIIMS 2000]

(a) आधा (b) दो गुना

(c) चार गुना (d) अपरिवर्तित

12. डायनेमो वह यंत्र है, जो परिवर्तित करता है

(a) विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में

(b) यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में

(c) रासायनिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में

(d) यांत्रिक ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में

13. डायनेमो का कार्य सिद्धांत है [CPMT 1984]

(a) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

(b) ऊर्जा को विद्युत में परिवर्तित करना

(c) धारा का चुम्बकीय प्रभाव

(d) धारा का ऊष्मीय प्रभाव

14. चोक कुण्डली का कार्य सिद्धांत है [MP PET/PMT 1988]

(a) क्षणिक धारा (Transient current)

(b) स्व-प्रेरण

(c) अन्योन्य प्रेरण

(d) वाट रहित धारा

15. जब एक dc मोटर की चाल बढ़ती है तब आर्मेचर धारा [CPMT 1984, 85; MP PMT 2004]

(a) बढ़ती है (b) घटती है

(c) अपरिवर्तित रहती है (d) लगातार घटती एवं बढ़ती है

16. जब डायनेमो में विभक्त वलय दिक् परिवर्तक रिंग लगाई जाती है, तो प्राप्त होती है

(a) सरल धारा (dc)

(b) प्रत्यावर्ती धारा (ac)

(c) उच्चवाचन दिष्ट धारा (Fluctuating dc)

(d) अर्द्ध तरंग ऋजुकरण विभव

17. निम्न में से कौनसा कथन गलत है

(a) प्रत्यावर्ती तथा दिष्ट डायनेमो दोनों में क्षेत्र चुम्बक होता है

(b) प्रत्यावर्ती तथा दिष्ट डायनेमो दोनों में आर्मेचर होते हैं

(c) प्रत्यावर्ती तथा दिष्ट डायनेमो दोनों यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं

(d) प्रत्यावर्ती तथा दिष्ट डायनेमों में सर्पी वलय होते हैं

18. डायनेमो की कुण्डली चुम्बकीय क्षेत्र में घूम रही है। उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल बदलता है और चुम्बकीय बल रेखाओं की संख्या भी बदलती है। निम्नलिखित में से कौनसी शर्त ठीक है [MP PET 1993]

(a) बल रेखाएँ न्यूनतम, पर प्रेरित वि. वा. बल शून्य होगा

(b) बल रेखाएँ अधिकतम, पर प्रेरित वि. वा. बल शून्य होगा

(c) बल रेखाएँ अधिकतम, पर प्रेरित वि. वा. बल शून्य नहीं होगा

(d) बल रेखाएँ अधिकतम, पर प्रेरित वि. वा. बल भी अधिकतम होगा

19. डायनेमो की क्रोड पटलित इसलिये होती है ताकि [MP PET 1995]

(a) चुम्बकीय क्षेत्र बढ़ जाए

(b) क्रोड की चुम्बकीय संतृप्ति का स्तर बढ़ जाए

(c) क्रोड में अवशिष्ट चुम्बकत्व घट जाए

(d) क्रोड में भँवर धाराओं के कारण ऊर्जा ह्रास कम हो जाए

20. दिष्टधारा मोटर में, आर्मेचर धारा अधिकतम होगी तब [CPMT 1986, 88; MP PET 1995]

(a) मोटर ने अधिकतम चाल प्राप्त कर ली हो

(b) मोटर की चाल बीच में हो

(c) मोटर ने चलना प्रारम्भ किया ही हो

(d) मोटर का स्विच बंद करते हैं

21. एक दिष्ट धारा मोटर का आर्मेचर का प्रतिरोध $20\,\Omega$ है। यह 1.5 ऐम्पियर की धारा खींचता है जबकि यह 220 वोल्ट की दिष्ट धारा पूर्ति से चलाया जाता है। इसमें प्रेरित विरोधी विद्युत वाहक बल का मान होगा [MP PMT 1999]

(a) 150 V (b) 170 V

(c) 180 V (d) 190 V

22. किसी प्रेरण कुण्डली में द्वितीयक वि. वा. बल [KCET 1994]

(a) परिपथ भंग होते समय शून्य होता है

(b) परिपथ जुड़ते समय बहुत अधिक होता है

(c) परिपथ जुड़ते समय शून्य होता है

(d) परिपथ भंग होते समय बहुत अधिक होता है

23. एक ac जनरेटर की कुण्डली में फेरों की संख्या 5000 है एवं कुण्डली के तल का क्षेत्रफल 0.25 मी^{2} है। यदि कुण्डली को 0.2 वेबर/मी^{2} के चुम्बकीय क्षेत्र में 100 चक्कर प्रति सैकण्ड की दर से घुमाया जाये तो उत्पन्न वि. वा. बल का शिखर मान लगभग होगा [AMU 1995]

(a) 786 kV (b) 440 kV

(c) 220 kV (d) 157.1 kV

24. dc मोटर में प्रेरित वि. वा. बल अधिकतम होगा जबकि [RPMT 1997]

(a) मोटर की गति अधिकतम होती है

(b) मोटर गति करना प्रारम्भ करती है

(c) मोटर की गति बढ़ती है

(d) मोटर बंद होती है

25. विद्युत मोटर का कार्य है [RPMT 1997]

(a) ac को dc में बदलना

(b) dc को ac में बदलना

(c) (a) एवं (b) दोनों

(d) ac को यांत्रिक कार्य में बदलना

26. प्रतिरोध युक्त एक प्रेरण कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल अधिकतम होगा जब [RPMT 1996]

(a) स्विच को चालू किया जाये तो उच्च प्रतिरोध के कारण

(b) स्विच को बंद किया जाये तो उच्च प्रतिरोध के कारण

(c) स्विच को चालू किया जाये तो निम्न प्रतिरोध के कारण

(d) स्विच को बंद किया जाये तो निम्न प्रतिरोध के कारण

27. एक विद्युत मोटर 60 V, dc सप्लाई पर 10 A की धारा लेती है यदि मोटर की दक्षता 50% है तब इसकी बाइंडिंग का प्रतिरोध होगा

(a) 3Ω (b) 6Ω

(c) 15Ω (d) 30Ω

28. निम्न में से कौनसा यंत्र विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करता है [KCET 2001]

(a) डायनेमो (b) जनरेटर

(c) विद्युत मोटर (d) प्रेरण कुण्डली

29. एक विद्युत मोटर 50 वोल्ट की सप्लाई पर कार्य करती है एवं 12A की धारा लेती है। यदि मोटर की दक्षता 30% है तो मोटर वाइंडिंग का प्रतिरोध है [Kerala PET 2002]

(a) 6Ω (b) 4Ω

(c) 2.9Ω (d) 3.1Ω

30. एक मोटर, जिसके आर्मेचर का प्रतिरोध 2Ω है, 220 V पर कार्य करने के लिए बनाई गई है। पूर्णचाल (full speed) पर यह 210V का विरोधी विद्युत वाहक बल उत्पन्न करती है। पूर्णचाल पर आर्मेचर में प्रवाहित धारा है [UPSEAT 2002]

(a) 5 A (b) 105 A

(c) 110 A (d) 215 A

31. विद्युत-पंखा निम्न पर आधारित है [AFMC 2003]

(a) विद्युत मोटर (b) विद्युत डायनेमो

(c) दोनों (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

32. ट्रान्सफॉर्मर का उपयोग होता है [MP PET 1985; MP PMT 1993; RPET 1999]

(a) सही दिष्ट विभव प्राप्त करने के लिए

(b) दिष्ट धारा को प्रत्यावर्ती धारा में बदलने के लिए

(c) सही प्रत्यावर्ती विभव प्राप्त करने के लिए

(d) प्रत्यावर्ती धारा को दिष्ट धारा में बदलने के लिए

33. अपचायी ट्रान्सफॉर्मर में क्या बढ़ता है [MP PMT/PET 1998; CPMT 1999]

(a) वोल्टेज (b) धारा

(c) शक्ति (d) धारा घनत्व

34. ट्रान्सफॉर्मर की क्रोड पटलित बनाई जाती है, क्योंकि [CPMT 1985; MP PMT 1994, 2000, 02, 03; BHU 1999]

(a) प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डलियों में विभवान्तर बढ़ जाता है

(b) क्रोड को जंग लगने से बचाया जा सकता है

(c) भँवर धाराओं के कारण ऊर्जा का अपव्यय रोका जाता है

(d) फ्लक्स में परिवर्तन की वृद्धि होती है

35. ट्रान्सफॉर्मर का क्रोड मुलायम लोहे का .... कम करने के लिये होता है [AIIMS 1998; UPSEAT 2001; AFMC 2005]

(a) शैथिल्य ह्रास (b) भँवर धारा अपव्यय

(c) धारा प्रवाह का विरोधी बल (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

36. उच्चायी ट्रान्सफॉर्मर में परिणमन अनुपात होता है [AMU (Engg.) 2001]

(a) 1

(b) एक से अधिक

(c) एक से कम

(d) एक से कम या अधिक होना अन्य कारणों पर निर्भर करता है

37. एक ट्रांसफॉर्मर 220 वोल्ट प्रत्यावर्ती आरोपित विभवान्तर को बढ़ाकर 2200 वोल्ट करता है, यदि ट्रांसफॉर्मर की द्वितीयक कुण्डली में 2000 चक्कर हों, तो प्राथमिक कुण्डली में चक्करों की संख्या होगी

(a) 200 (b) 100

(c) 50 (d) 20

38. एक ट्रांसफॉर्मर की द्वितीयक और प्राथमिक कुण्डली में फेरों की संख्या का अनुपात 3 : 2 है, यदि द्वितीयक कुण्डली पर प्राप्त शक्ति P है, तो प्राथमिक कुण्डली पर शक्ति का मान होगा (ऊर्जा हानि नगण्य है) [MP PMT 1984; KCET 2003]

(a) 5 P (b) 1.5 P

(c) P (d) $\frac{2}{5}P$

39. किसी ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 100 फेरे तथा उसकी द्वितीयक कुण्डली में 200 फेरे हैं। प्राथमिक कुण्डली को 120 V वाले ac सप्लाई से जोड़ने पर 10 A धारा प्रवाहित हाती है। द्वितीयक कुण्डली में विभव तथा धारा होगी [MP PMT 1991; DPMT 2004]

(a) 240 V, 5 A (b) 240 V, 10 A

(c) 60 V, 20 A (d) 120 V, 20 A

40. एक अपचायी ट्रांसफॉर्मर 2400 वोल्ट की लाइन पर लगा हुआ है तथा निर्गत में लगे लोड में 80 ऐम्पियर धारा प्राप्त होती है। प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डली के फेरों का अनुपात 20 : 1 है। यदि ट्रांसफॉर्मर की दक्षता 100% है तो प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित धारा होगी [MP PMT 1991]

(a) 1600 A (b) 20 A

(c) 4 A (d) 1.5 A

41. एक क्षयहीन ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 500 फेरे तथा द्वितीयक कुण्डली में 2500 फेरे हैं। इसके द्वितीयक के मीटर 8 ऐम्पियर पर 200 वोल्ट पढ़ते हैं। इस दिशा में प्राथमिक कुण्डली में मीटर क्या पढ़ेंगे [MP PMT 1996]

(a) 100 V, 16 A (b) 40 V, 40 A

(c) 160 V, 10 A (d) 80 V, 20 A

42. एक आदर्श ट्रांसफॉर्मर के प्राथमिक में 100 फेरे और द्वितीयक में 250 फेरे हैं। ac का शिखर मान 28 V है। द्वितीयक वर्ग माध्य मूल वोल्टेज होगा लगभग [MP PMT 1992]

(a) 50 V (b) 70 V

(c) 100 V (d) 40 V

43. एक ट्रांसफॉर्मर का प्रयोग 220 V से 11 V घटाने में किया जाता है। प्राथमिक 5 A धारा तथा द्वितीयक में 90 A धारा बहती है। ट्रांसफॉर्मर की दक्षता है [MP PMT 1992, 2001, 04]

(a) 20% (b) 40%

(c) 70% (d) 90%

44. एक उच्चायी ट्रांसफॉर्मर में लपेटों का अनुपात 1 : 2 है। एक लैक्लांशी सेल (वि. वा. बल 1.5V) प्राथमिक से जोड़ा हुआ है। द्वितीयक में उत्पन्न वोल्टता होगी [MP PET 1992, 99; AIIMS 2000; MP PMT 2000; RPET 2001]

(a) 3.0 V (b) 0.75 V

(c) 1.5 V (d) शून्य

45. एक ट्रांसफॉर्मर की द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित प्रत्यावर्ती वोल्टता का मुख्य कारण है [MP PET 1992; MP PMT 1996]

(a) परिवर्ती विद्युत क्षेत्र (b) परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र

(c) प्राथमिक कुण्डली के कम्पन (d) ट्रांसफॉर्मर की लोहे की क्रोड

46. एक ट्रांसफॉर्मर की क्रोड में भँवर धाराएँ न बनने के लिए [MP PET 1993]

(a) द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या बहुत ज्यादा कर देते हैं

(b) पटलित क्रोड लेकर

(c) अपचायी ट्रांसफॉर्मर बनाकर

(d) ऊँचे विभव वाली दुर्बल प्रत्यावर्ती धारा प्रयोग में लेकर

47. एक 100% क्षमता वाले ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 100 फेरे तथा द्वितीयक कुण्डली में 25 फेरे हैं। द्वितीयक कुण्डली में 4 ऐम्पियर की धारा बहती है। प्राथमिक कुण्डली में धारा का मान होगा [MP PMT 1990]

(a) 1 ऐम्पियर (b) 4 ऐम्पियर

(c) 8 ऐम्पियर (d) 16 ऐम्पियर

48. ट्रांसफॉर्मर की दक्षता अधिकतम है, क्योंकि [MP PET 1994]

(a) ट्रांसफॉर्मर का एक भी भाग गति में नहीं रहता है

(b) वह अधिकतम वोल्ट उत्पन्न करता है

(c) वह न्यूनतम वोल्ट उत्पन्न करता है

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

49. क्षयहीन ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 2 ऐम्पियर प्रत्यावर्ती धारा प्रवाहित हो रही है। इसकी प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डली के फेरों की संख्या क्रमशः 100 और 20 है। द्वितीयक कुण्डली में धारा का मान होगा [MP PMT 1994]

(a) 0.08 A (b) 0.4 A

(c) 5 A (d) 10 A

50. 220 वोल्ट की लाइन से जुड़े ट्रांसफॉर्मर का निर्गत 11000 वोल्ट पर 2 A है। दक्षता 100% है। लाइन से आती हुई धारा है [MP PMT 1995]

(a) 100 A (b) 200 A

(c) 22 A (d) 11 A

51. एक अपचायी ट्रांसफॉर्मर की कुण्डलियों में 500 और 5000 फेरे हैं। प्राथमिक कुण्डली में 2200 वोल्ट पर 4 ऐम्पियर की प्रत्यावर्ती धारा भेजी गई। द्वितीयक कुण्डली में धारा और विभवान्तर के मान होंगे [MP PET 1996]

(a) 20 A, 220 V (b) 0.4 A, 22000 V

(c) 40 A, 220 V (d) 40 A, 22000 V

52. एक पावर ट्रांसफॉर्मर 220 V प्रत्यावर्ती विभवान्तर को बढ़ाकर 11 kV करता है तथा 4.4 kW शक्ति देता है। यदि इसकी प्राथमिक कुण्डली में 1000 फेरे हों तो द्वितीयक कुण्डली की धारा क्षमता क्या होगी? माना ट्रांसफॉर्मर की दक्षता 100% है [MP PET 1997]

(a) 4 A (b) 0.4 A

(c) 0.04 A (d) 0.2 A

53. एक उच्चायी ट्रांसफॉर्मर को 220 V को ac लाइन से जोड़ देने पर एक नियोन साइन को प्रकाशित करने के लिए द्वितीयक कुण्डली में 22 kV वोल्टता प्राप्त होती है। इसके प्राथमिक परिपथ में एक फ्यूज तार लगा है जो द्वितीयक कुण्डली में विद्युत धारा 10 mA से अधिक होने पर उड़ जाता है। ट्रांसफॉर्मर के फेरों की संख्या का अनुपात होगा [MP PET 1997]

(a) 50 (b) 100

(c) 150 (d) 200

54. एक ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली के 500 फेरे तथा द्वितीयक कुण्डली के 50 फेरे हैं। प्राथमिक कुण्डली में 100 वोल्ट आरोपित करने पर द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित वोल्टता होगी [MP PMT 1997]

(a) 1 V (b) 10 V

(c) 1000 V (d) 10000 V

55. ट्रांसफॉर्मर का उपयोग होता है [MP PET 1999]

(a) प्रत्यावर्ती विभव को परिवर्तित करने के लिए

(b) प्रत्यावर्ती धारा को परिवर्तित करने के लिए

(c) प्रत्यावर्ती धारा के प्रवाह में शक्ति ह्रास को रोकने के लिए

(d) धारा के स्रोत की शक्ति बढ़ाने के लिए

56. एक उच्चायी ट्रांसफॉर्मर 230 V लाइन पर कार्य करता है एवं 2 ऐम्पियर की लोड धारा देता है। प्राथमिक एवं द्वितीयक फेरों की संख्या 1 : 25 है तो प्राथमिक कुण्डली में धारा होगी [CBSE PMT 1998]

(a) 15 A (b) 50 A

(c) 25 A (d) 12.5 A

57. एक ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में फेरों की संख्या 200 एवं द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या 10 है। यदि प्राथमिक कुण्डली पर 240 वोल्ट ac लगाया जाये तो द्वितीयक से निर्गत वोल्टेज होगा [BHU 1997; JIPMER 2000]

(a) 48 V (b) 24 V

(c) 12 V (d) 6 V

58. ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 500 फेरे हैं एवं द्वितीयक कुण्डली में 5000 फेरे हैं। यदि प्राथमिक कुण्डली को 20 V, 50 Hz. ac से जोड़ा जाये तो द्वितीयक कुण्डली से प्राप्त होगा [CBSE PMT 1997; AIIMS 1999]

(a) 200 V, 50 Hz (b) 2 V, 50 Hz
(c) 200 V, 500 Hz (d) 2 V, 5 Hz

59. एक उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का परिणमन अनुपात 3 : 2 है यदि इसकी प्राथमिक कुण्डली में वोल्टेज 30 V है तो उसकी द्वितीयक कुण्डली में कितना वोल्टेज होगा [BHU 1998; Pb. PMT 2004]

(a) 45 V (b) 15 V
(c) 90 V (d) 300 V

60. एक ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या क्रमशः 5 एवं 4 है। यदि प्राथमिक कुण्डली पर 240 V लगाया जाये तो प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डली में धाराओं का अनुपात होगा [AFMC 1998; CPMT 2000; Pb. PET 2002]

(a) 4 : 5 (b) 5 : 4
(c) 5 : 9 (d) 9 : 5

61. एक अपचायी ट्रांसफॉर्मर 200V की मेन सप्लाई से जुड़ा है तथा इसकी द्वितीयक से 6V, 30W का एक बल्ब प्रकाशित करना है प्राथमिक में धारा का मान होगा [AMU (Engg.) 1999]

(a) 3 A (b) 1.5 A
(c) 0.3 A (d) 0.15 A

62. किसी ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक व द्वितीयक कुण्डलियों में फेरों की संख्या क्रमशः 100 और 20 है। यदि प्राथमिक में 200 वोल्ट का प्रत्यावर्ती विभव आरोपित किया जाए तो द्वितीयक में प्रेरित विभव होगा [RPET 1999]

(a) 10 V (b) 40 V
(c) 1000 V (d) 20,000 V

63. किसी ट्रांसफॉर्मर की द्वितीयक व प्राथमिक कुण्डलियों के लपेटों का अनुपात 9 : 4. है। यदि निवेशी शक्ति P है तो निर्गत शक्ति और निवेशी शक्ति का अनुपात होगा (सभी हानियों को नगण्य मानने पर) [DCE 1999]

(a) 4 : 9 (b) 9 : 4
(c) 5 : 4 (d) 1 : 1

64. किसी ट्रांसफॉर्मर की द्वितीयक कुण्डली में उत्पन्न वोल्टेज निर्भर नहीं करता है [BHU 2000]

(a) प्राथमिक कुण्डली के वोल्टेज पर
(b) दोनों कुण्डलियों के फेरों के अनुपात पर
(c) स्रोत की आवृत्ति पर
(d) दोनों (a) और (b)

65. एक ट्रांसफॉर्मर में फेरों का अनुपात (Turn ratio) 100/1है। यदि द्वितीयक कुण्डली में प्रवाहित धारा 4 ऐम्पियर है तो प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित धारा है [RPET 2000]

(a) 4 A (b) 0.04 A
(c) 0.4 A (d) 400 A

66. एक उच्चायी ट्रांसफॉर्मर में फेरों का अनुपात 1:10 है। द्वितीयक के सिरों के बीच 200 ओम का प्रतिरोध लगाने पर उसमें 0.5 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है प्राथमिक की वोल्टता तथा उसमें धारा के मान क्या होंगे [MP PET 2000]

(a) 50 V, 1 ऐम्पियर (b) 10 V, 5 ऐम्पियर
(c) 25 V, 4 ऐम्पियर (d) 20 V, 2 ऐम्पियर

67. बड़े ट्रासफॉर्मर कुछ समय तक कार्य करते रहने पर गरम हो जाते हैं और तेल के संचरण से ठण्डे किए जाते हैं। ट्रांसफॉर्मर गरम होने का कारण है [MP PET 2001]

(a) केवल धारा का ऊष्मीय प्रभाव
(b) केवल मन्दायन ह्रास (Hysteresis loss)
(c) मन्दायन ह्रास तथा धारा का ऊष्मीय प्रभाव दोनों
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

68. एक उच्चायी ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में वोल्टेज 220 V एवं धारा 5A है। द्वितीयक कुण्डली में प्राप्त वोल्टेज 22000V है। द्वितीयक कुण्डली में धारा है (हानियाँ नगण्य हैं) [Kerala PMT 2002]

(a) 5 A (b) 50 A
(c) 500 A (d) 0.05 A

69. एक ट्रांसफॉर्मर में, प्राथमिक कुण्डली व द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या क्रमशः 280 व 140 है। यदि प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित धारा 4A है तब द्वितीयक कुण्डली में प्रवाहित धारा है [AIEEE 2002]

(a) 4 A (b) 2 A
(c) 6 A (d) 10 A

70. एक ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 100 फेरे हैं तथा 8 A धारा बह रही है। यदि 1 किलोवाट शक्ति निविष्ट की जाये तो इसकी द्वितीयक कुण्डली में 500V उत्पन्न करने के लिए आवश्यक फेरों की संख्या होगी [MP PET 2002]

(a) 100 (b) 200
(c) 400 (d) 300

71. एक आदर्श ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डली में लपेटों की संख्या क्रमशः 500 एवं 5000 है। यदि प्राथमिक को एक 6V की बैटरी से जोड़ दिया जाये तो द्वितीयक में वोल्टेज होगा [Orissa JEE 2003]

(a) 0 (b) 60 V
(c) 0.6 V (d) 6.0 V

72. एक ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में 5 ऐम्पियर की धारा 220 वोल्ट पर प्रवाहित हो रही है। द्वितीयक कुण्डली में उत्पन्न वोल्टेज 2200 वोल्ट है। द्वितीयक कुण्डली एवं प्राथमिक कुण्डली के फेरों की संख्याओं का अनुपात होगा [RPET 2003]

(a) 1 : 10 (b) 10 : 1
(c) 1 : 1 (d) 11 : 1

73. एक उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का परिणमन अनुपात 5 : 3 है। यदि प्राथमिक वोल्टेज 60 V है तब द्वितीयक में वोल्टेज का मान होगा [Pb. PET 2000]

(a) 20 V (b) 60 V
(c) 100 V (d) 180 V

74. एक अपचायी ट्रांसफॉर्मर में 220 V को 200 V में रूपान्तरित कर दिया जाता है। प्राथमिक कुण्डली में लपेटों की संख्या 600 है। द्वितीयक कुण्डली में लपेटों की संख्या है [DCE 2004]

(a) 60 (b) 600
(c) 6000 (d) 100

75. 220 वोल्ट की लाइन से जुड़े ट्रांसफॉर्मर का निर्गत एक ऐम्पियर धारा पर 1100 वोल्ट है इसकी दक्षता 100% है। लाइन से आने वाली धारा का मान है [Pb. PET 2003]

(a) 20 A (b) 10 A
(c) 11 A (d) 22 A

76. ट्रांसफॉर्मर में अपरिवर्तित रहने वाली राशि है [MP PMT/PET 1998; AIIMS 1999; J & K CET 2005]

(a) वोल्टता (b) धारा
(c) आवृत्ति (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

77. एकसमान चुम्बकीय प्रेरण $B = 10^{-2}\,tesla$ के क्षेत्र में एक 30 cm त्रिज्या व π ओम प्रतिरोध की एक वृत्तीय कुण्डली एक अक्ष के सापेक्ष घूर्णन करती है जो B की दिशा के लम्बवत् है एवं जो कुण्डली का व्यास बनाती है। यदि कुण्डली 200 चक्र प्रति मिनट की दर से घूमती है तो कुण्डली में प्रेरित प्रत्यावर्ती धारा का आयाम है [CBSE PMT 1990]

(a) $4\pi\, mA$ (b) 30 mA
(c) 6 mA (d) 200 mA

78. एक ट्रांसफॉर्मर में प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डलियों में फेरों की संख्या क्रमशः 500 एवं 2000 है। यदि प्राथमिक धारा 48 A है तब द्वितीयक में धारा का मान है [Orissa PMT 2004]

(a) 12 A (b) 24 A
(c) 48 A (d) 144 A

79. एक प्रेरक में प्रेरकत्व L = 100 mH, एवं धारा $I = 10\,A$ प्रवाहित हो रही है। प्रेरक में संचित ऊर्जा का मान है [Orissa PMT 2004]

(a) 5 J (b) 10 J
(c) 100 J (d) 1000 J

80. एक ट्रांसफॉर्मर का परिणमन अनुपात 2 : 3 है। यदि प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित धारा 3 A है तब लोड प्रतिरोध से प्रवाहित धारा का मान है [BHU 2005]

(a) 1 A (b) 4.5 A
(c) 2 A (d) 1. 5 A

81. ट्रांसफॉर्मर की क्रोड निम्न में से किसकी बनी होती है [AFMC 2005]

(a) नरम लोहा (b) स्टील
(c) लोहा (d) एल्निको

82. प्रेरण कुण्डली किस सिद्धांत पर कार्य करती है [KCET 2005]

(a) स्वप्रेरण
(b) अन्योन्य प्रेरण
(c) ऐम्पियर नियम
(d) फ्लेमिंग का बायें हाथ का नियम

83. एक ट्रांसफॉर्मर 80% दक्षता के साथ 4 kW एवं 100 V पर कार्य करता है। यदि द्वितीयक वोल्टेज 200 V है तब प्राथमिक एवं द्वितीयक धारायें क्रमशः हैं [Kerala PMT 2005]

(a) 40 A, 16 A (b) 16 A, 40 A
(c) 20 A, 40 A (d) 40 A, 20 A

84. एक उच्चायी ट्रांसफॉर्मर में प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डली के फेरों का अनुपात 1 : 10 है एवं प्राथमिक वोल्टेज 230 V है। यदि लोड़ धारा 2A है तब प्राथमिक में धारा का मान है [Orissa PMT 2005]

(a) 20 A (b) 10 A
(c) 2 A (d) 1 A

85. यदि चालक तारों से बनी कुण्डली को स्थायी चुम्बकों के ध्रुवों के बीच घूर्णन कराया जाये तब इसकी गति के कारण धारा उत्पन्न होती है, इस उपकरण को कहते हैं [CPMT 2005]

(a) एक विद्युत मोटर (b) एक विद्युत जनरेटर
(c) एक विद्युत चुम्बक (d) उपरोक्त सभी

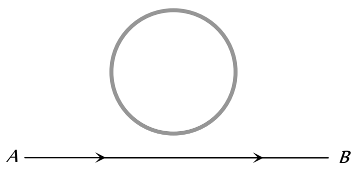
86. एक अपचायी ट्रांसफॉर्मर 1000 V की लाइन पर द्वितीयक में 20 A की धारा पर 120 V प्रदान करने के लिए उपयोग किया जाता है। यदि ट्रांसफॉर्मर की दक्षता 80% हो, तब लाइन से ली गई धारा है [Kerala PET 2005]

(a) 3 A (b) 30 A
(c) 0.3 A (d) 2.4 A

Critical Thinking

Objective Questions

1. एक इलेक्ट्रॉन AB रेखा के अनुदिश गति करता है, रेखा AB कुण्डली के ही समतल में है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। कुण्डली में यदि प्रेरित धारा उत्पन्न होती है, तो उसकी दिशा होगी [MP PET 1989; AIIMS 1982, 2001; KCET 2003; UPSEAT 2005]



(a) कोई धारा प्रेरित नहीं होगी
(b) धारा वामावर्त होगी

(c) धारा दक्षिणावर्त होगी

(d) इलेक्ट्रॉन के गुजरने पर धारा की दिशा बदल जायेगी

2. l लम्बाई की तांबे की छड़ को चुम्बकीय क्षेत्र B में नियत कोणीय वेग ω से इस प्रकार घुमाया जाता है कि उसका एक सिरा, चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् है, तो दोनों सिरों के मध्य का प्रेरित वि. वा. बल है [MP PMT 1992; Orissa JEE 2003]

(a) $\frac{1}{2}B\omega l^2$ (b) $\frac{3}{4}B\omega l^2$

(c) $B\omega l^2$ (d) $2B\omega l^2$

3. स्वप्रेरण $L_1 = 8\ mH$, व $L_2 = 2mH$ की दो विभिन्न कुण्डलियाँ हैं। एक कुण्डली में धारा नियत दर से बढ़ती है। दूसरी कुण्डली में भी धारा उसी दर से बढ़ती है। किसी निश्चित क्षण दोनों कुण्डलियों को दी गयी शक्ति समान है। उस समय पर प्रथम कुण्डली में धारा, प्रेरित विभव तथा संरक्षित ऊर्जा क्रमशः i_1, V_1 व W_1 हैं। द्वितीय कुण्डली में इसी छड़ इसके तुल्य मान क्रमशः i_2, V_2 व W_2 हैं, तो [IIT JEE 1994]

(a) $\frac{i_1}{i_2} = \frac{1}{4}$ (b) $\frac{i_1}{i_2} = 48$

(c) $\frac{W_2}{W_1} = 4$ (d) $\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4}$

4. 5 हेनरी प्रेरकत्व और 10 Ω प्रतिरोध के परिपथ में 15 वोल्ट का वि. वा. बल लगाया गया है। समय $t = \infty$ और $t = 1$ सैकण्ड पर प्रवाहित होने वाली धाराओं का अनुपात होगा [MP PMT 1994]

(a) $\frac{e^{1/2}}{e^{1/2} - 1}$ (b) $\frac{e^2}{e^2 - 1}$

(c) $1 - e^{-1}$ (d) e^{-1}

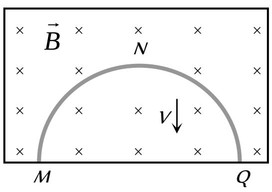
5. R_1 व R_2 त्रिज्या के दो वृत्तीय चालक लूप, जिनके केन्द्र एक ही बिन्दु पर हैं, एक ही तल पर रखे हैं। यदि $R_1 >> R_2$, तो उनके बीच अन्योन्य प्रेरकत्व M अनुक्रमानुपाती होगा

[MP PMT 1994; MP PET 2001]

(a) R_1 / R_2 के (b) R_2 / R_1 के

(c) R_1^2 / R_2 के (d) R_2^2 / R_1 के

6. त्रिज्या R की एक पतली अर्धवृत्ताकार धात्विक वलय क्षैतिज चुम्बकीय प्रेरण B में इस प्रकार गिर रही है कि इसका तल ऊर्ध्वाधर रहता है। जब यह वलय MNQ की स्थिति में पहुँचती है तब इसका वेग V है इस समय अर्धवृत्ताकार वलय में उत्पन्न विभवान्तर होगा



(a) शून्य

(b) $Bv\pi R^2 / 2$ तथा M उच्चतर विभव पर है

(c) πRBV तथा Q उच्चतर विभव पर है

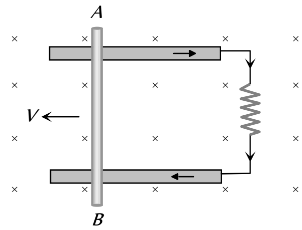
(d) $2RBV$ तथा Q उच्चतर विभव पर है

7. किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक का मान $3 \times 10^{-5}\ Weber / m^2$ है। इस क्षेत्र में पूर्व -पश्चिम दिशा में रखी 2 मीटर लम्बी धातु की छड़ AB जिसका A सिरा पूर्व दिशा में है, एकसमान वेग 50 m/s से ऊर्ध्वाधर दिशा में नीचे की ओर गिरती है। छड़ का कौनसा सिरा धन आवेशित होगा और दोनों सिरों के बीच उत्पन्न विभवान्तर का क्या मान होगा [MP PET 1996]

(a) A सिरा, $3 \times 10^{-3}\ mV$ (b) A सिरा, $3\ mV$

(c) B सिरा, $3 \times 10^{-3}\ mV$ (d) B सिरा, $3\ mV$

8. चित्र में दी गई स्थिति पर विचार कीजिए। तार AB स्थिर वेग से दर्शायी गई पटरियों पर खिसकाया जाता है। यदि तार AB एक अर्द्धवृत्ताकार तार से विस्थापित कर दिया जाए तो प्रेरित धारा का मान [MP PMT 1999]



(a) बढ़ेगा

(b) वही रहेगा

(c) कम होगा

(d) बढ़ना या घटना इस बात पर निर्भर करेगा कि अर्द्धवृत्त प्रतिरोध की ओर या उससे दूर की ओर उभरा होता है

9. R त्रिज्या का एक वृत्तीय लूप x-y तल में स्थित है और उसका केन्द्र मूल बिन्दु पर है। उसमें धारा I प्रवाहित है x-y तल में से गुजरने वाला चुम्बकीय फ्लक्स [IIT-JEE 1999]

(a) I के समानुपाती होगा (b) R के समानुपाती होगा

(c) R^2 के समानुपाती होगा (d) शून्य होगा

10. धातु-तार के दो एकसमान वृत्तीय लूप एक मेज पर एक दूसरे को बिना स्पर्श किये रखे हैं। लूप-A में प्रवाहित धारा जब समय के साथ बढ़ती है, तब लूप-B [IIT JEE 1999; UPSEAT 2003]

(a) स्थिर रहता है

(b) लूप-A की ओर आकर्षित होता है

(c) लूप-A से प्रतिकर्षित होता है

(d) अपने द्रव्यमान केन्द्र के गिर्द घूमता है (द्रव्यमान केन्द्र स्थिर है)

11. दो कुण्डलियों के मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व 0.005 H है। प्रथम कुण्डली में धारा समीकरण $I = I_0 \sin \omega t$ के अनुसार बदलती है। यहाँ $I_0 = 10 A$ एवं $\omega = 100\ \pi$ रेडियन /सैकण्ड है। द्वितीय कुण्डली में वि. वा. बल का अधिकतम मान होगा [IIT JEE 1996]

[CBSE PMT 1998; Pb. PMT 2000]

(a) 2π (b) 5π

(c) π (d) 4π

12. L लम्बाई की भुजा वाले एक वर्गाकार लूप के अन्दर l लम्बाई की भुजा वाला एक छोटा वर्गाकार लूप रखा जाता है ($L > l$) दोनों लूप समतलीय है एवं इनके केन्द्र संपाती है। इस निकाय का अन्योन्य प्रेरण समानुपाती है [IIT JEE 1998]

(a) l / L (b) l^2 / L

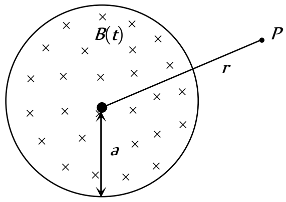
(c) L / l (d) L^2 / l

13. एक मीटर लम्बा तार $2 ms$ की चाल से, इसकी लम्बाई के लम्बवत् एवं समांगी चुम्बकीय क्षेत्र 0.5 T के लम्बवत् गति कर रहा है। तार के दोनों सिरों को 6Ω के विद्युत परिपथ से जोड़ा गया है। तार की गति को नियत् बनाये रखने के लिये कार्य करने की दर है [Roorkee 1999]

(a) $\frac{1}{12}W$ (b) $\frac{1}{6}W$

(c) $\frac{1}{3}W$ (d) $1 W$

14. कोई एकसमान, परन्तु समय-परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र $B(t)$ त्रिज्या a के एक वृत्तीय क्षेत्र में उपस्थित है, तथा इसकी दिशा कागज तल के लम्बवत् अन्दर की ओर है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। वृत्तीय क्षेत्र के केन्द्र से r दूरी पर स्थित बिन्दु P पर प्रेरित विद्युत क्षेत्र का मान [IIT-JEE (Screening) 2000]



(a) शून्य है

(b) $\frac{1}{r}$ के अनुसार घटता है

(c) r के अनुसार बढ़ता है

(d) $\frac{1}{r^2}$ के अनुसार घटता है

15. एक तार की कुण्डली, जिसके प्रतिरोध एवं प्रेरकत्व परिमित हैं, में एक चालक वलय समाक्षतः रखा हुआ है। समय $t = 0$ पर कुण्डली को एक बैटरी से जोड़ा जाता है, तो कुण्डली में एक समय-परिवर्ती धारा $I_1(t)$ प्रवाहित होने लगती है। यदि $I_2(t)$ वलय में प्रेरित धारा का मान है, और $I_1(t)$, के कारण कुण्डली के अक्ष पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का मान $B(t)$ हो तो समय $(t > 0)$ के फलन रूप में गुणनफल $I_2(t)\ B(t)$ [IIT-JEE (Screening) 2000]

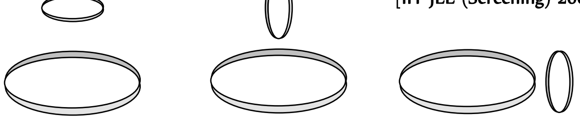
(a) समय के साथ बढ़ता है

(b) समय के साथ घटता है

(c) समय के साथ परिवर्तित नहीं होता है

(d) अधिकतम से गुजरता है

16. दो वृत्ताकार कुण्डलियों को चित्रानुसार तीन स्थितियों में व्यवस्थित किया जा सकता है। उनका अन्योन्य प्रेरकत्व होगा [IIT JEE (Screening) 2001]

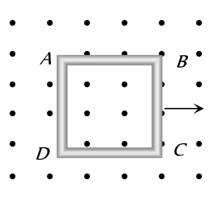


(A) (B) (C)

(a) स्थिति (A) में अधिकतम (b) स्थिति (B) में अधिकतम

(c) स्थिति (C) में अधिकतम (d) सभी स्थितियों में समान

17. एक धात्विक वर्गाकार लूप $ABCD$ अपने तल में v वेग से एवं इसके तल के लम्बवत् एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न होता है [IIT JEE (Screening) 2001]



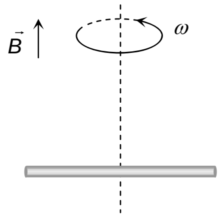
(a) AD में परन्तु BC में नहीं

(b) BC में परन्तु AD में नहीं

(c) न AD में और न BC में

(d) AD व BC दोनों में

18. एक सुचालक छड़ जिसकी लम्बाई $2l$ है, अपने लम्बार्द्धक के परितः एकसमान कोणीय वेग ω से घूर्णन कर रही है। घूर्णन अक्ष के समान्तर एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ मौजूद है। छड़ के दोनों सिरों के मध्य प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान होगा [MP PET 2001]



(a) $B\omega l$

(b) $\frac{1}{2}B\omega l^2$

(c) $\frac{1}{8}B\omega l^2$

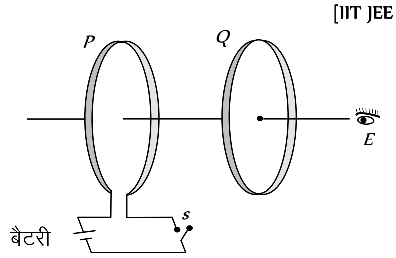
(d) शून्य

19. 2 हेनरी का प्रेरक तथा 10 Ω का प्रतिरोध 5 वोल्ट की बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में जोड़े गये हैं। धारा के प्रारम्भिक परिवर्तन की दर है

(a) 0.5 ऐम्पियर प्रति सैकण्ड (b) 2.0 ऐम्पियर प्रति सैकण्ड

(c) 2.5 ऐम्पियर प्रति सैकण्ड (d) 0.25 ऐम्पियर प्रति सैकण्ड

20. जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, P एवं Q दो समाक्षीय चालक लूप हैं जो कुछ दूरी पर स्थित हैं। जब स्विच S को चालू करते हैं, तो P में दक्षिणावर्ती धारा I_P प्रवाहित होती है (E से देखने पर) एवं Q में प्रेरित धारा I_{Q_1} प्रवाहित होती है। स्विच बहुत लम्बे समय तक चालू रहता है। जब स्विच S को खोलते हैं तो Q में I_{Q_2} धारा प्रवाहित होती है, तब E द्वारा I_{Q_1} व I_{Q_2} की प्रेक्षित दिशायें हैं [IIT JEE (Screening) 2002]



(a) क्रमशः दक्षिणावर्त एवं वामावर्त

(b) दोनों दक्षिणावर्त

(c) दोनों वामावर्त

(d) क्रमशः वामावर्त एवं दक्षिणावर्त

21. एक लघुपथित (Short-circuited) कुण्डली को एक समय परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है। कुण्डली में प्रेरित धारा उत्पन्न होने के कारण विद्युत शक्ति का व्यय होता है। यदि लपेटों की संख्या चार गुनी कर दी जाये एवं तार की त्रिज्या आधी कर दी जाये तो विद्युत शक्ति का व्यय हो जायेगा [IIT-JEE (Screening) 2002]

(a) आधा (b) समान

(c) दो गुना (d) चार गुना

22. एक भौतिक विज्ञानी किसी प्रयोगशाला में कार्यरत् हैं, वहाँ 2 T का चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान है। वह गले में एक हार (necklace) पहने हुए है, जो 0.01 m क्षेत्रफल को घेरता है, एवं हार का तल चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् है तथा हार का प्रतिरोध $R = 0.01\ \Omega$ है। पावर सप्लाई

बंद हो जाने के कारण चुम्बकीय क्षेत्र 10^{-3} सैकण्ड में 1 T रह जाता है, तब उसके हार में उत्पन्न कुल ऊष्मा है

[Orissa JEE 2002]

(a) 10 J (b) 20 J

(c) 30 J (d) 40 J

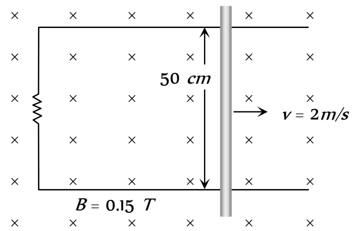
23. 8.4 mH स्वप्रेरकत्व एवं 6 Ω प्रतिरोध वाली एक कुण्डली को 12 V की बैटरी से जोड़ा गया है। वह समय (लगभग) जिस पर कुण्डली में प्रवाहित धारा 1.0 A है, होगा

[IIT-JEE (Screening) 1999; UPSEAT 2003]

(a) 500 सैकण्ड (b) 20 सैकण्ड

(c) 35 मिली लीटर सैकण्ड (d) 1 मिली लीटर सैकण्ड

24. दिखायी हुई आकृति में एक धात्विक छड़ परिपथ पूर्ण करता है। परिपथ चुम्बकीय क्षेत्र $B = 0.15$ टेसला के साथ लम्बवत् है। यदि प्रतिरोध का मान $3\,\Omega$ है, तो छड़ 2 मी / सैकण्ड के नियत वेग से चलाने के लिए आवश्यक बल होगा [MP PET 1994]



(a) $3.75 \times 10^{-3}\ N$

(b) $3.75 \times 10^{-2}\ N$

(c) $3.75 \times 10^{2}\ N$

(d) $3.75 \times 10^{-4}\ N$

25. दो एकसमान वृत्तीय समाक्षी पाशों (loop)में i धारा दक्षिणावर्ती दिशा में प्रवाहित हो रही है। यदि पाश एक दूसरे के निकट लाए जा रहे हों, तो [MP PMT 1995, 96]

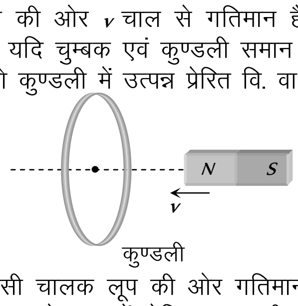
(a) प्रत्येक पाश में धारा में वृद्धि होगी

(b) प्रत्येक पाश में धारा अपरिवर्तित रहेगी

(c) प्रत्येक पाश में धारा में कमी होगी

(d) एक पाश में धारा में वृद्धि होगी और दूसरी में कमी होगी

26. निम्न चित्र में चुम्बक कुण्डली की ओर v चाल से गतिमान है एवं इसमें प्रेरित वि. वा. बल e है। यदि चुम्बक एवं कुण्डली समान चाल v से एक दूसरे से दूर जायें तो कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल होगा



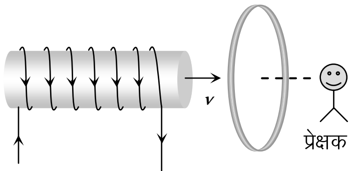
(a) e

(b) $2e$

(c) $e/2$

(d) $4e$

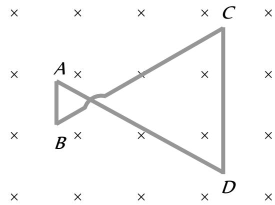
27. एक धारावाही परिनालिका किसी चालक लूप की ओर गतिमान है। लूप के दूसरी ओर खड़े प्रेक्षक को लूप में प्रेरित धारा की दिशा दिखेगी



(a) वामावर्त (b) दक्षिणावर्त

(c) पूर्व की ओर (d) पश्चिम की ओर

28. एक धात्विक तार की फ्रेम कागज के तल के लम्बवत् अंदर की ओर स्थित चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित है। चुम्बकीय क्षेत्र एक नियत दर से बढ़ रहा है। तार AB तथा CD में प्रेरित धारा की दिशा होगी



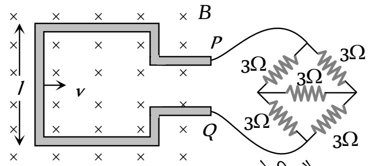
(a) B से A एवं D से C की ओर

(b) A से B एवं C से D की ओर

(c) A से B एवं D से C की ओर

(d) B से A एवं C से D की ओर

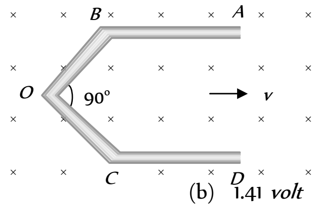
29. एक धात्विक तार के बने हुये वर्गाकार लूप की प्रत्येक भुजा की लम्बाई 0.1 m है एवं इस लूप का प्रतिरोध 1Ω है। यह लूप 2 wb/m के चुम्बकीय क्षेत्र में नियत वेग से गतिमान है। लूप को प्रतिरोधों के एक संयोजन के साथ चित्र में दिखाये अनुसार जोड़ दिया गया है। लूप का वेग क्या होगा जिससे इसके परिपथ में 1mA की स्थायी धारा प्रवाहित हो सके



(a) 1 सेमी/सैकण्ड (b) 2 सेमी/सैकण्ड

(c) 3 सेमी/सैकण्ड (d) 4 सेमी/सैकण्ड

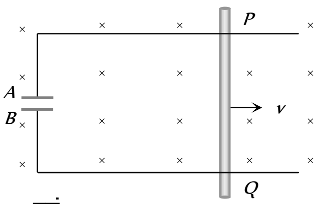
30. एक चालक $ABOCD$ इसके कोणार्द्धक के अनुदिश 1 m/s के वेग से 1 wb/m, के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् गतिमान है। यदि इसकी चारों भुजायें समान लम्बाई 1m की हैं तो A और D के मध्य उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल होगा



(a) 0 (b) 1.41 $volt$

(c) 0.71 $volt$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

31. एक छड़ चालक PQ की लम्बाई L = 1.0 m है। यह छड़ एकसमान चाल v = 2 m/s से किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $B = 4.0\,T$ के लम्बवत् गतिमान है। एक संधारित्र C = 10 μF को चित्र में दिखाये अनुसार जोड़ा गया है। तब



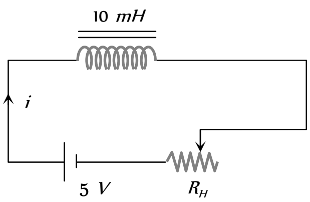
(a) $q_A = +\,80\ \mu C$ एवं $q_B = -\,80\ \mu C$

(b) $q_A = -\,80\ \mu C$ एवं $q_B = +\,80\ \mu C$

(c) $q_A = 0 = q_B$

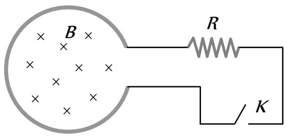
(d) संधारित्र में संचित आवेश समय के साथ चरघातांकी रूप से बढ़ता है

32. निम्न परिपथ का प्रतिरोध बढ़ रहा है। यदि किसी क्षण परिपथ का प्रतिरोध 10Ω हो तो परिपथ में धारा होगी



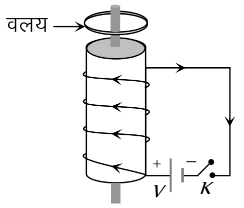
(a) $i = 0.5\ A$ (b) $i > 0.5\ A$
(c) $i < 0.5\ A$ (d) $i = 0$

33. नीचे दर्शाये गये चित्र में वृत्तीय लूप की त्रिज्या r तथा प्रतिरोध R है यदि लूप के अन्दर $B = B_0 e^{-t}$ का परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान है। यदि कुंजी K को दबाया जाये तो इसके तुरन्त बाद उत्पन्न विद्युत शक्ति होगी



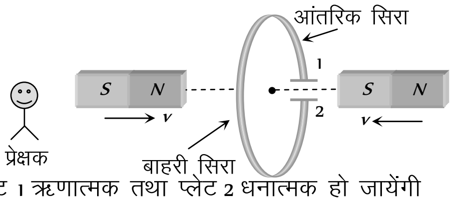
(a) $\frac{B_0^2 \pi r^2}{R}$ (b) $\frac{B_0 10 r^3}{R}$
(c) $\frac{B_0^2 \pi^2 r^4 R}{5}$ (d) $\frac{B_0^2 \pi^2 r^4}{R}$

34. किसी विद्युत चुम्बक की कोर के चारों ओर एक वलय रखी है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। जब कुंजी K को दबाया जाये तो वलय



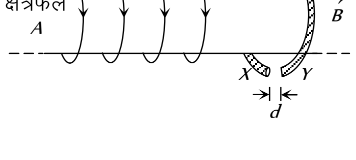
(a) स्थिर रहेगी
(b) विद्युत चुम्बक की ओर आकर्षित हो जायेगी
(c) कोर के बाहर उछल जायेगी
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

35. निम्न चित्र में एक कुण्डली को संधारित्र के साथ जुड़ा हुआ दिखाया गया है। यदि दो चुम्बकों के उत्तर एवं दक्षिण ध्रुव दोनों ओर से कुण्डली की ओर समान चाल से लाये जायें तो



(a) प्लेट 1 ऋणात्मक तथा प्लेट 2 धनात्मक हो जायेंगी
(b) प्लेट 1 धनात्मक तथा प्लेट 2 ऋणात्मक हो जायेंगी
(c) दोनों प्लेटें धनात्मक हो जायेंगी
(d) दोनों पलेटें ऋणात्मक हो जायेंगी

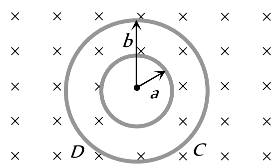
36. R त्रिज्या की एक चालक वलय एक परिनालिका की अक्ष के लम्बवत् संकेन्द्रीय रूप से चित्र में दिखाये अनुसार स्थित है। वलय में एक अल्प गैप है जिसकी चौड़ाई d है। परिनालिका के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल A एवं एकसमान आंतरिक चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण B_0 है। $t = 0$ समय पर प्रारम्भ से परिनालिका में बहने वाली धारा को नियत रूप से बढ़ाया जाता है जिससे चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण समय t के साथ $B(t) = B_0 + \alpha t$ के अनुरूप बदलता है, यहाँ $\alpha > 0$ । यदि यह माना जाये कि गैप में से कोई आवेश प्रवाहित



नहीं हो रहा है, तो वलय का धनावेशित सिरा एवं वलय में उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल का परिमाण क्रमशः होंगे

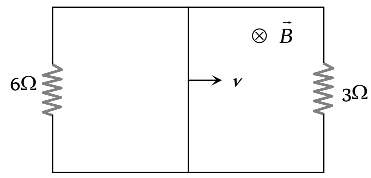
(a) $X, A\alpha$
(b) $X\ \pi R \alpha$
(c) $Y, \pi A \alpha$
(d) $Y, \pi R \alpha$

37. 50 मिली ओम/मीटर प्रतिरोध के तार से चित्र में दिखायी समतल आकृति बनायी गयी है। इस आकृति को कागज के तल के लम्बवत् अन्दर की ओर स्थित एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है जो कि $dB/dt = 0.1\ mT/s$ की दर से घट रहा है। आंतरिक एवं बाहरी लूपों में उत्पन्न प्रेरित धाराओं के मान क्रमशः होंगे (आंतरिक त्रिज्या $a = 10$ सेमी एवं बाहरी त्रिज्या $b = 20$ सेमी है)



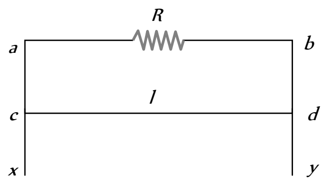
(a) $10^{-4}\ A$ (दक्षिणावर्त), $2 \times 10^{-4}\ A$ (दक्षिणावर्त)
(b) $10^{-4}\ A$ (वामावर्त), $2 \times 10^{-4}\ A$ (दक्षिणावर्त)
(c) $2 \times 10^{-4}\ A$ (दक्षिणावर्त), $10^{-4}\ A$ (वामावर्त)
(d) $2 \times 10^{-4}\ A$ (वामावर्त), $10^{-4}\ A$ (वामावर्त)

38. एक आयताकार लूप से $l = 1.0$ मी लम्बा संयोजक तार जुड़ा हुआ है। इस लूप में तल के अभिम्बवत् $B = 2T$ एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र कार्यरत है। संयोजक तार का प्रतिरोध $r = 2\ \Omega$ है। $6\ \Omega$ एवं $3\ \Omega$ के दो प्रतिरोध चित्रानुसार जुड़े हैं। संयोजक तार को $v = 2 m/s$ के एक समान वेग से गतिमान बनाये रखने के लिए आवश्यक बाह्य बल होगा



(a) 6 N
(b) 4 N
(c) 2 N
(d) 1 N

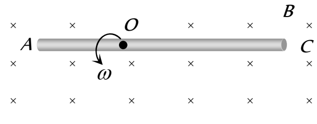
39. l लम्बाई और m द्रव्यमान का एक तार cd दो ऊर्ध्वाधर चालक पटरियों ax तथा by पर बिना घर्षण के फिसल रहा है। ऊर्ध्वाधर पटरियों से a और b के बीच में एक प्रतिरोध R जुड़ा है। यदि एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B तक $abcd$ के लम्बवत् है, तो cd के फिसलने की नियत चाल होगी



(a) $\frac{mgR}{Bl}$
(b) $\frac{mgR}{B^2 l^2}$
(c) $\frac{mgR}{B^3 l^3}$
(d) $\frac{mgR}{B^2 l}$

40. एक चालक छड़ AC की लंबाई $4l$ है इसे बिन्दु O के परितः तल में अंदर की ओर उपस्थित चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ के लम्बवत् घुमाया जाता है। यदि $AO = l$ एवं $OC = 3l$ है, तब

(a) $V_A - V_O = \frac{B\omega l^2}{2}$
(b) $V_O - V_C = \frac{7}{2} B\omega l^2$



(c) $V_A - V_C = 4B\omega l^2$

(d) $V_C - V_O = \frac{9}{2}B\omega l^2$

41. l_0 लम्बाई और L स्वप्रेरण गुणांक वाली परिनालिका बनाने के लिए कितनी लम्बाई का एक पतला तार लेना होगा

(a) $\sqrt{\frac{2\pi L l_0}{\mu_0}}$ (b) $\sqrt{\frac{4\pi L l_0}{\mu_0^2}}$

(c) $\sqrt{\frac{4\pi L l_0}{\mu_0}}$ (d) $\sqrt{\frac{8\pi L l_0}{\mu_0}}$

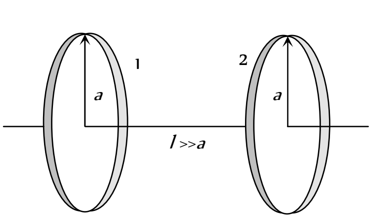
42. दो लूपों के निम्न निकाय का अन्योन्य प्रेरण गुणांक होगा, यदि लूपों के केन्द्रों के बीच की दूरी l है

(a) $\frac{\mu_0 \pi a^4}{8l^3}$

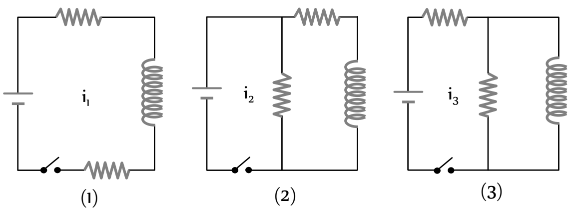
(b) $\frac{\mu_0 \pi a^4}{4l^3}$

(c) $\frac{\mu_0 \pi a^4}{6l^3}$

(d) $\frac{\mu_0 \pi a^4}{2l^3}$



43. एक समान प्रेरक कुण्डली एवं बैटरी से जुड़े तीन परिपथ निम्न चित्र में प्रदर्शित हैं। (i) स्विच को बंद करने के तुरंत पश्चात (ii) स्विच को बंद करने के बहुत समय पश्चात, परिपथों में बहने वाली धाराओं का सही क्रम होगा



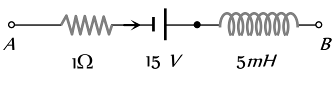
(a) (i) $i_2 > i_3 > i_1$ $(i_1 = 0)$ (ii) $i_2 > i_3 > i_1$

(b) (i) $i_2 < i_3 < i_1$ $(i_1 \neq 0)$ (ii) $i_2 > i_3 > i_1$

(c) (i) $i_2 = i_3 = i_1$ $(i_1 = 0)$ (ii) $i_2 < i_3 < i_1$

(d) (i) $i_2 = i_3 > i_1$ $(i_1 \neq 0)$ (ii) $i_2 > i_3 > i_1$

44. निम्न चित्र में किसी सम्पूर्ण परिपथ के एक भाग को दिखाया गया है। यदि किसी क्षण परिपथ में बहने वाली धारा i का मान 5 A है एवं यह धारा $10^3 A/s$ की दर से घट रही है, तो $V_A - V_B$ का मान होगा



(a) 5 V (b) 10 V

(c) 15 V (d) 20 V

45. $L = 5\times10^{-3}$ हेनरी एवं $R = 180$ ओम की एक कुण्डली पर 50 वोल्ट का dc विद्युत विभवान्तर आरोपित किया जाता है तो 0.001 सैकण्ड के पश्चात् धारा बढ़ने की दर होगी **[MP PET 1994]**

(a) 27.3 ऐम्पियर / सैकण्ड (b) 27.8 ऐम्पियर / सैकण्ड

(c) 2.73 ऐम्पियर / सैकण्ड (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

46. एक LR परिपथ में धारा का मान इसके स्थायी मान के $\frac{3}{4}$ भाग तक पहुँचने में $4s$ लगते हैं। परिपथ का कालांक है **[Roorkee 2000]**

(a) $\frac{1}{\ln 2}s$ (b) $\frac{2}{\ln 2}s$

(c) $\frac{3}{\ln 2}s$ (d) $\frac{4}{\ln 2}s$

47. 1 मीटर त्रिज्या की चालक वलय 100Hz आवृत्ति से दोलायमान 0.01T के समान चुम्बकीय क्षेत्र (B) में रखी गयी है। वलय का तल B के साथ समकोण पर है। वलय में प्रेरित विद्युत क्षेत्र होगा **[AIIMS 2005]**

(a) π वोल्ट / मीटर (b) 2 वोल्ट / मीटर

(c) 10 वोल्ट / मीटर (d) 62 वोल्ट / मीटर

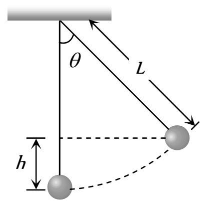
48. एक सरल लोलक के गोलक का द्रव्यमान m तथा चालक तार की लम्बाई L है। यह गुरुत्व के अन्तर्गत 2θ कोण से झूल रहा है। यदि झूले की लम्बवत् दिशा में पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र B है तो लोलक के सिरों पर अधिकतम विभवान्तर है **[MP PET 2005]**

(a) $2BL\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)(gL)^{1/2}$

(b) $BL\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)(gL)$

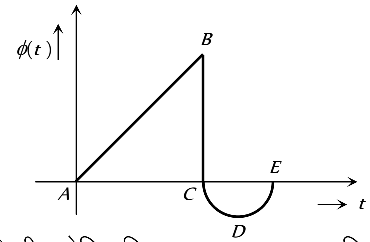
(c) $BL\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)(gL)^{3/2}$

(d) $BL\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)(gL)^2$



Graphical Questions

1. चित्र में दिखाये गये ग्राफ में एक कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स $\phi(t)$ का समय के साथ परिवर्तन को दर्शाया गया है। निम्न में से कौनसा कथन सत्य है [AMU (Engg.) 2001]



(a) B एवं D के बीच प्रेरित विद्युत वाहक बल का परिमाण व दिशा दोनों परिवर्तित होते हैं

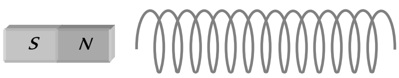
(b) B एवं C के बीच प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान अधिकतम है

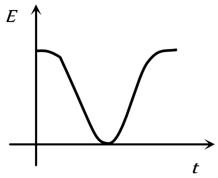
(b) A एवं C के बीच प्रेरित विद्युत वाहक बल का परिमाण व दिशा दोनों परिवर्तित होते हैं

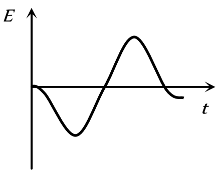
(d) B पर प्रेरित विद्युत वाहक बल शून्य है

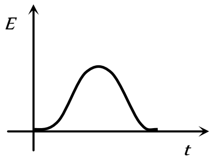
2. यदि एक छोटा छड़ चुम्बक एक कुण्डली में अक्ष के अनुदिश समरूप वेग से गतिशील हो तो प्रेरित वि. वा. बल (E) का समय (t) के साथ परिवर्तन सही तरीके से किस ग्राफ में व्यक्त होता है

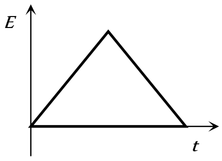
[IIT-JEE (Screening) 2004]



(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

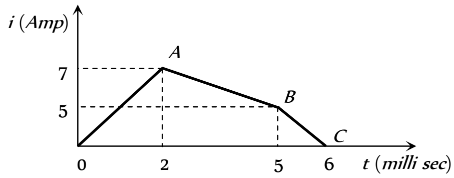
3. 4.6 H की कुण्डली में प्रवाहित धारा निम्न ग्राफ के अनुसार परिवर्तित होती है, समयान्तराल $t = 5$ मिली लीटर सैकण्ड से 6 मिली लीटर सैकण्ड में प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान होगा

(a) $10^3\ V$

(b) $-23 \times 10^3\ V$

(c) $23 \times 10^3\ V$

(d) शून्य



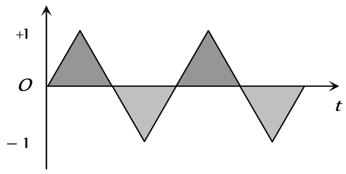
4. निम्न ग्राफ में शिखर मान 1A एवं 200 *rad/sec* आवृत्ति की प्रत्यावर्ती धारा को दर्शाया गया है। यह प्रत्यावर्ती धारा ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक में आरोपित की जाती है, यदि प्राथमिक एवं द्वितीयक के बीच अन्योन्य प्रेरण गुणांक 1.5 H तब द्वितीयक में प्रेरित वि. वा. बल होगा

(a) 300 V

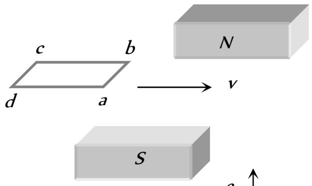
(b) 191 V

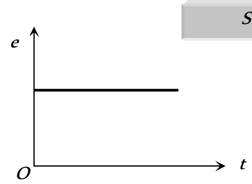
(c) 220 V

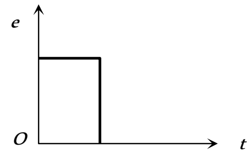
(d) 471 V

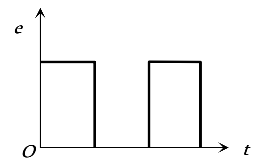


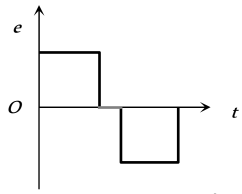
5. एक क्षैतिज लूप $abcd$ चुम्बक के दो ध्रुवों के मध्य नियत चाल v से चित्र में दिखाये अनुसार गति करता है। भुजा ab ध्रुवों के मध्य $t = 0$ सैकण्ड समय पर प्रवेश करती है। निम्न में से कौनसा ग्राफ कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल को सही व्यक्त करेगा



(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

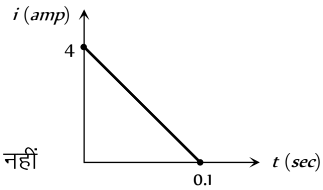
6. 10 *ohm* प्रतिरोध वाली कुण्डली से प्रवाहित फ्लक्स परिवर्तन के कारण इसमें प्रेरित धारा उत्पन्न होती है। इस प्रेरित धारा का समय के साथ परिवर्तन निम्न ग्राफ में दिखाया गया है। कुण्डली में फ्लक्स में परिवर्तन वेबर में होगा

(a) 2

(b) 4

(c) 6

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं



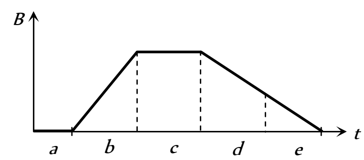
7. नीचे दिये गये ग्राफ में किसी चालक लूप के लम्बवत् स्थित एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $B(t)$ का समय के साथ परिवर्तन दर्शाया गया है, दर्शाये गये पाँच क्षेत्रों को, लूप में उत्पन्न विद्युत वाहक बल के परिमाण के अनुरूप घटते हुए क्रम में व्यवस्थित करें

(a) $b > (d = e) < (a = c)$

(b) $b > (d = e) > (a = c)$

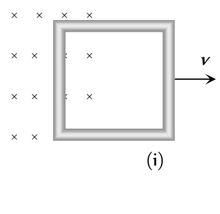
(c) $b < d < e < c < a$

(d) $b > (a = c) > (d = e)$

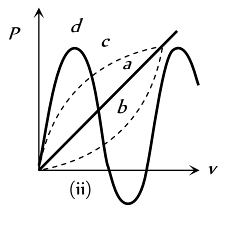


8. निम्न चित्र (i) में एक लूप समान चाल v से किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र से बाहर निकलता हुआ दिखाया गया है। चित्र (ii) में कौनसा ग्राफ लूप को खींचने में दी गयी शक्ति P और लूप की चाल के मध्य खींचा गया सही ग्राफ होगा

(a) a



(i)



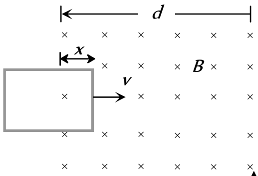
(ii)

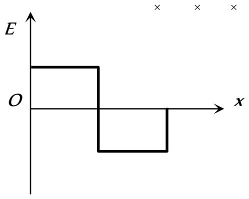
(b) b

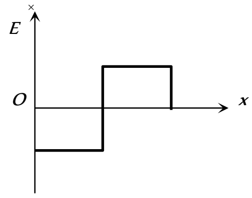
(c) c

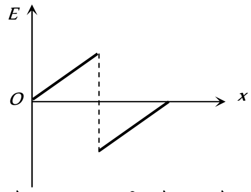
(d) d

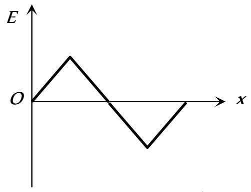
9. एक आयताकार लूप नियत चाल v से d चौड़ाई के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में खींचा जाता है। लूप में उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल E तथा चुम्बकीय क्षेत्र B में लूप की दांयी भुजा की स्थिति x के मध्य खींचा गया कौनसा ग्राफ सही है



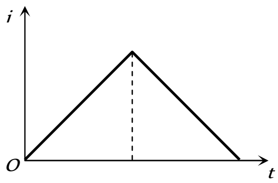
(a) 

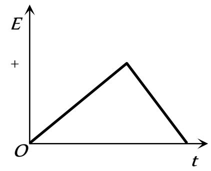
(b) 

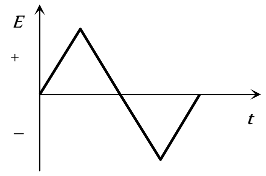
(c) 

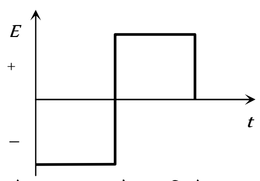
(d) 

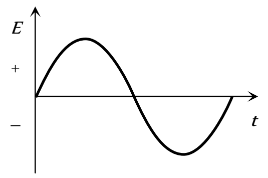
10. एक प्रेरक कुण्डली में बहने वाली धारा i का समय t के साथ परिवर्तन ग्राफ में प्रदर्शित है। निम्न में से कौनसा ग्राफ प्रेरित विद्युत वाहक बल का समय के साथ परिवर्तन सही रूप से व्यक्त करता है [CBSE PMT 1994]



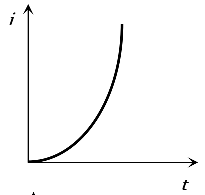
(a) 

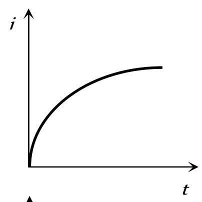
(b) 

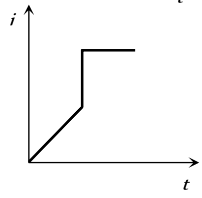
(c) 

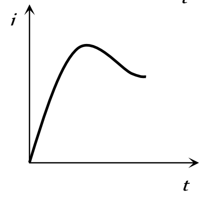
(d) 

11. यदि प्रेरकत्व L और प्रतिरोध R के श्रेणीक्रम में एक बैटरी जोड़ दी जाये तो परिपथ में बहने वाली धारा i का समय t के साथ परिवर्तन किस ग्राफ के द्वारा सही दर्शाया जायेगा [MP PET 2004]

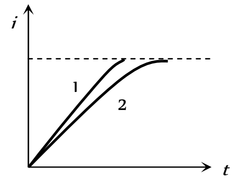
(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

12. जब किसी परिपथ को जिसमें नियत वि. वा. बल E प्रेरकत्व L एवं प्रतिरोध R है, बंद किया जाये तो परिपथ में धारा समय के साथ ग्राफ 1 के अनुसार बदलती है। E, L या R में से किसी राशि को बदलकर परिपथ को पुनः बंद करने पर धारा ग्राफ 2 के अनुसार बढ़ती है, बताइये किस राशि को किस दिशा में बदला गया है



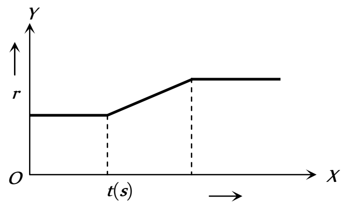
(a) L को बढ़ाया गया है

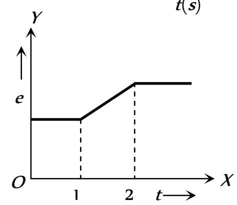
(b) L को घटाया गया है

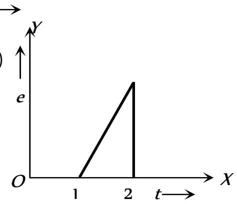
(c) R को बढ़ाया गया है

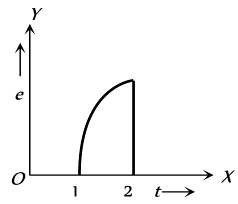
(d) R को घटाया गया है

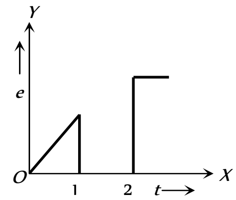
13. एक लचीले तार को एक वृत्त के रूप में मोड़कर एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है। यह चुम्बकीय क्षेत्र कुण्डली के तल के अभिलम्बवत् है। कुण्डली की त्रिज्या चित्रानुसार समय के साथ परिवर्ती है। कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल के लिए सही ग्राफ है



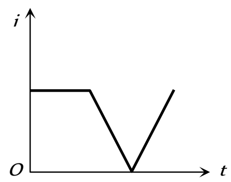
(a) 

(b) 

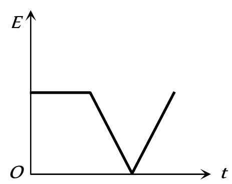
(c) 

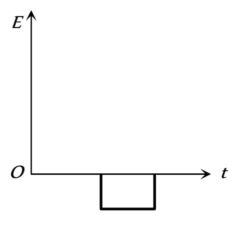
(d) 

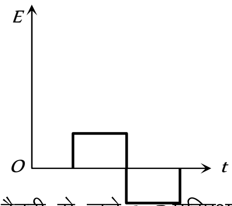
14. एक प्रेरण कुण्डली में धारा i समय t के साथ चित्रानुसार परिवर्ती है

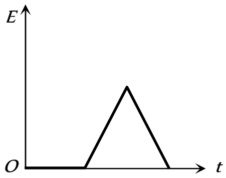


निम्नांकित में से कौनसा ग्राफ प्रेरित वि. वा. बल को समय के साथ दर्शाता है

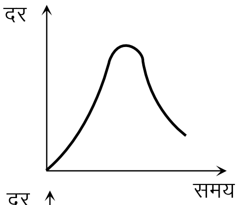
(a) 

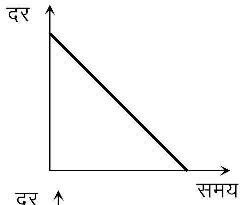
(b) 

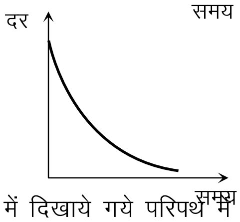
(c) 

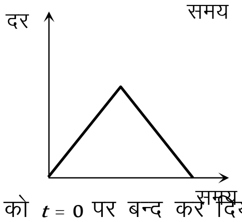
(d) 

15. एक बैटरी से जुड़े $L-R$ परिपथ में प्रेरक में संचित ऊर्जा की दर को समय के साथ खींचा गया है जबकि धारा परिपथ में बढ़ रही है। सही वक्र कौनसा है

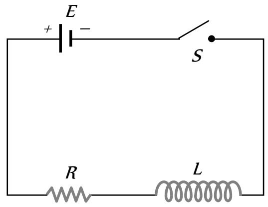
(a) 

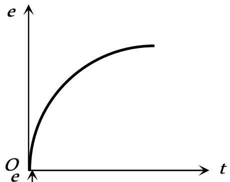
(b) 

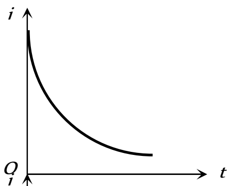
(c) 

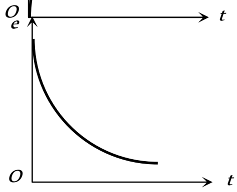
(d) 

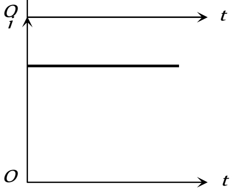
16. चित्र में दिखाये गये परिपथ में स्विच S को $t=0$ पर बन्द कर दिया जाता है। यदि e, L में उत्पन्न वि. वा. बल एवं i ,समय t पर परिपथ में प्रवाहित धारा है तब निम्न में से कौनसा ग्राफ सही है



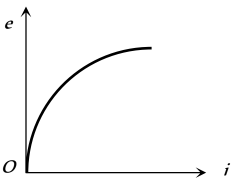
(a) 

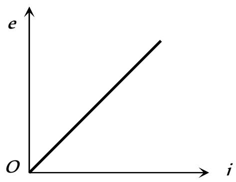
(b) 

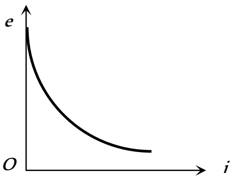
(c) 

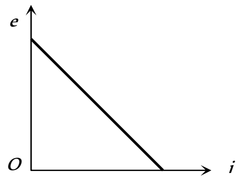
(d) 

17. उपरोक्त प्रश्न के लिये e और i के मध्य निम्न में से कौनसा ग्राफ सही है

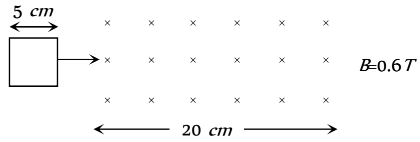
(a) 

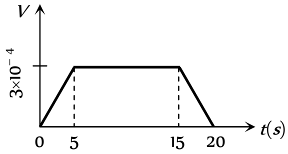
(b) 

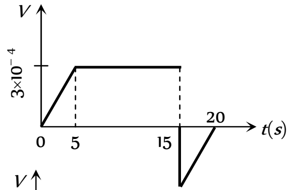
(c) 

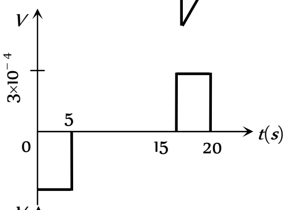
(d) 

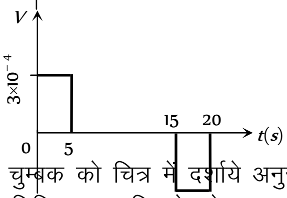
18. एक 5 सेमी भुजा का वर्ग-लूप एक चुम्बकीय क्षेत्र में 1 सेमी की दर से प्रवेश करता है। समय $t=0$ पर सामने की भुजा चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करती है, तब कौनसा ग्राफ वि. वा. बल को सही प्रदर्शित करता है



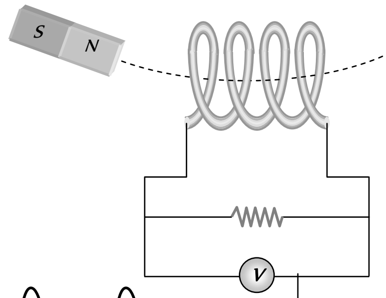
(a) 

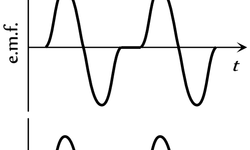
(b) 

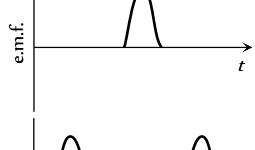
(c) 

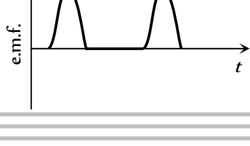
(d) 

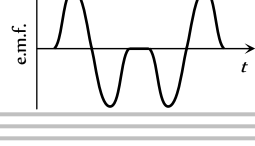
19. एक चुम्बक को चित्र में दर्शाये अनुसार कुंडली (Coil) से गुजार कर एक निश्चित आवृत्ति से दोलन कराया जाता है। एक आवर्तकाल की अवधि में कुण्डली में उत्पन्न विद्युत वाहक बल (e.m.f.) का मान समय के साथ इस प्रकार बदलता है **[AIIMS 2005]**



(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

AR Assertion & Reason

For AIIMS Aspirants

निम्नलिखित प्रश्नों में प्रक्कथन (Assertion) के वक्तव्य के पश्चात कारण (Reason) का वक्तव्य है।

(a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण देता हैं
(b) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं किन्तु कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नही देता है
(c) प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है
(d) प्रक्कथन और कारण दोनों गलत हैं
(e) प्रक्कथन गलत है किन्तु कारण सही है

1. प्रक्कथन : जब किसी धात्विक चालक के चारों ओर चुम्बकीय फ्लक्स परिवर्तित होता है तो उसमें भंवर धारायें उत्पन्न होती हैं।
कारण : विद्युत विभव आवेश प्रवाह को निर्धारित करता है [AIIMS 1995]

2. प्रक्कथन : राशि L/R की विमा समय की विमा के तुल्य है।
कारण : एक परिनालिका में धारा वृद्धि की दर को कम करने के लिए हमें कालांक (L/R) को बढ़ाना चाहिए। [AIIMS 2002]

3. प्रक्कथन : फैराडे के नियम ऊर्जा संरक्षण पर आधारित हैं।
कारण : शुद्ध प्रतिरोध वाले *ac* परिपथ में धारा कला में विद्युत वाहक के पश्चगामी होती है। [AIIMS 2002]

4. प्रक्कथन : केवल चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन के कारण ही कुण्डली में प्रेरित धारा बहती है।
कारण : यदि परिपथ सतत् है, तो कुण्डली से होकर गुजरने वाले बड़े परिमाण के चुम्बकीय फ्लक्स की उपस्थिति के कारण कुण्डली में धारा प्रवाहित होती है। [AIIMS 1999]

5. प्रक्कथन : चुम्बकीय फ्लक्स प्रेरित वि. वा. बल उत्पन्न कर सकता है।
कारण : फैराडे ने प्रायोगिक रूप से प्रेरित विद्युत वाहक बल को उत्पन्न करके दिखाया।

6. प्रक्कथन : जब दो सर्वसम लूपों (एक ताँबे का दूसरा एल्युमीनियम का) को एकसमान चाल से समान चुम्बकीय क्षेत्र में घुमाया जाता है तो इनमें प्रेरित वि. वाहक बल एवं धारा समान होती है।
कारण : प्रेरित वि. वाहक बल चुम्बकीय क्षेत्र की परिवर्तन की दर के समानुपाती होता है जबकि प्रेरित धारा तार के प्रतिरोध पर निर्भर करती है।

7. प्रक्कथन : प्रेरण कुण्डलियाँ ताँबे की बनी होती हैं।
कारण : कम प्रतिरोध वाले तार में प्रेरित धारा का परिमाण अधिक होता है।

8. प्रक्कथन : स्वप्रेरकत्व विद्युत का जड़त्व कहलाता है।
कारण : स्वप्रेरकत्व वह गुण हैं, जिसके अनुसार किसी कुण्डली से सम्बद्ध धारा या चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होने पर कुण्डली में एक विरोधी वि. वा. बल उत्पन्न हो जाता है।

9. प्रक्कथन : जब दो कुण्डलियों को एक दूसरे के ऊपर लपेटा जाता है तो कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरण अधिकतम होता है।
कारण : अन्योन्य प्रेरण कुण्डलियों की आपेक्षिक स्थितियों पर निर्भर नहीं करता है।

10. प्रक्कथन : एक लम्बी परिनालिका में से होकर गिरने वाली एक चुम्बक का त्वरण घटता है।
कारण : किसी परिपथ में उत्पन्न प्रेरित धारा की दिशा सदैव इस प्रकार होती है कि यह उस परिवर्तन या कारण का विरोध करती है जिसके कारण यह स्वयं उत्पन्न होती है।

11. प्रक्कथन : एक हवाई जहाज चुम्बकीय याम्योत्तर के अनुदिश उड़ रहा है, इसके डैनों (wings) के सिरे समान विभव पर होंगे।
कारण : जब कभी चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है तो वि. वा. बल प्रेरित होता है।

12. प्रक्कथन : जब एक स्विच को खोला जाता है तो इसके दोनों ध्रुवों के बीच चिंगारी उत्पन्न होती है।
कारण : चालक में प्रवाहित धारा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।

13. प्रक्कथन : अन्योन्य प्रेरण की परिघटना में, प्रत्येक कुण्डली में से प्रत्येक में स्वप्रेरण भी होता है।
कारण : किसी कुण्डली में स्वप्रेरण तब उत्पन्न होता है जब उसी कुण्डली में प्रवाहित धारा के मान में परिवर्तन होता है अन्योन्य प्रेरण में दोनों कुण्डलियों में से प्रत्येक में धारा परिवर्तित होती है।

14. प्रक्कथन : लेन्ज नियम ऊर्जा संरक्षण के नियम का उल्लंघन करता है।
कारण : प्रेरित वि. वा. बल सदैव चुम्बकीय फ्लक्स में होने वाले परिवर्तन का विरोध करता है, जो कि इसके उत्पन्न होने के लिए उत्तरदायी है।

15. प्रक्कथन : जब तार के बने चालक लूप को एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में घुमाया जाता है तो इसमें प्रेरित वि. वा. बल अशून्य होगा।
कारण : चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन के कारण वि. वाहक बल प्रेरित होता है।

16. प्रक्कथन : जब एक चुम्बक को परिनालिका में से बाहर खींचा जाता है तो एक वि. वा. बल प्रेरित हो जाता है।
कारण : चुम्बक एवं परिनालिका के बीच आपेक्षिक गति के कारण वि. वा. बल प्रेरित होता है।

17. प्रक्कथन : एक धात्विक सतह वाला कृत्रिम उपग्रह पृथ्वी के ऊपर एक वृत्तीय कक्षा में घूम रहा है यदि कक्षीय

तल भूमध्य तल से झुका हुआ है तो उपग्रह में एक धारा प्रेरित होगी।

कारण : प्रेरित धारा केवल तभी उत्पन्न होगी जब उपग्रह की चाल 8 *km/sec* से अधिक होगी।

18. प्रक्कथन : एक दण्ड चुम्बक को एक ऊर्ध्वाधर लम्बी ताम्र नलिका में गिराया जाता है। वायु प्रतिरोध को नगण्य मान लें तब चुम्बक एक नियत सीमान्त वेग प्राप्त कर लेती है। यदि नलिका को गर्म करें तो सीमान्त वेग बढ़ जाता है।

कारण : सीमान्त वेग दण्डचुम्बक में उत्पन्न भँवर धाराओं पर निर्भर करता है।

19. प्रक्कथन : एक धात्विक टुकड़े एवं एक अधात्विक (पत्थर) टुकड़े को पृथ्वी की सतह के नजदीक समान ऊँचाई से गिराया जाता है। दोनों एक साथ पृथ्वी की सतह पर पहुँचेंगे।

कारण : स्वतंत्रतापूर्वक गिरती हुई वस्तु पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

20. प्रक्कथन : एक ट्रांसफॉर्मर dc आपूर्ति पर कार्य नहीं करता है।

कारण : dc न तो परिमाण में और न ही दिशा में परिवर्तित होती है।

21. प्रक्कथन : ट्रांसफॉर्मर की क्रोड के रूप में नरम लोहे का उपयोग किया जाता है।

कारण : नरम लोहे के लिए शैथिल्य लूप का क्षेत्रफल अपेक्षाकृत कम होता है।

22. प्रक्कथन : ac जनरेटर स्वप्रेरण की घटना पर आधारित है।

कारण : एकल कुण्डली में हम केवल स्वप्रेरण पर विचार करते हैं।

23. प्रक्कथन : जब पश्च वि. वा. बल आरोपित वि. वा. बल के बराबर है तो विद्युत मोटर अधिक दक्ष होगी।

कारण : विद्युत मोटर की दक्षता केवल पश्च वि. वा. बल पर निर्भर करती है।

24. प्रक्कथन : मोटर को जब स्टार्ट किया जाता है तब उस समय पश्च वि. वा. बल अधिकतम होता है।

कारण : जब मोटर को स्टार्ट किया जाता है उस समय इसकी चाल अधिकतम होती है।

Answers

फैराडे के नियम एवं लेन्स नियम

1	c	2	d	3	b	4	d	5	b
6	c	7	a	8	c	9	a	10	b
11	a	12	b	13	b	14	a	15	d
16	d	17	c	18	b	19	b	20	b
21	b	22	c	23	b	24	b	25	d
26	c	27	d	28	b	29	d	30	d
31	b	32	a	33	b	34	a	35	b
36	b	37	d	38	a	39	a	40	c
41	c	42	b	43	c	44	c	45	d
46	d	47	d	48	d	49	d	50	c
51	b	52	a	53	d	54	b	55	b
56	a	57	c	58	a	59	d	60	b
61	a	62	a	63	d	64	d	65	c
66	c	67	a	68	b				

गतिक चुम्बकीय प्रेरण

1	a	2	b	3	d	4	c	5	b
6	b	7	b	8	c	9	d	10	d
11	b	12	c	13	b	14	c	15	d
16	c	17	c	18	b	19	c	20	b
21	d	22	d	23	d	24	d	25	c
26	a	27	c	28	c	29	c	30	d
31	b	32	b	33	b				

स्थैतिक विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

1	d	2	d	3	b	4	a	5	d
6	d	7	c	8	c	9	c	10	c

11	a	12	b	13	b	14	d	15	d
16	b	17	a	18	b	19	b	20	b
21	a	22	d	23	c	24	c	25	b
26	c	27	b	28	c	29	c	30	d
31	b	32	a	33	b	34	c	35	d
36	a	37	a	38	c	39	c	40	a
41	d	42	a	43	a	44	b	45	b
46	abcd	47	c	48	b	49	d	50	c
51	c	52	b	53	a	54	a	55	a
56	a	57	a	58	d	59	a	60	b
61	d	62	b	63	a	64	d	65	a
66	d	67	c	68	c	69	c	70	b
71	a	72	b	73	c	74	b	75	a
76	c	77	c	78	c	79	c	80	d
81	b	82	c	83	a	84	b	85	a
86	a	87	a	88	c	89	b	90	d
91	d	92	a	93	d	94	c	95	b
96	c	97	a	98	c	99	d	100	d
101	b	102	c	103	b	104	a	105	c
106	d	107	c	108	c				

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के अनुप्रयोग (मोटर, डायनेमो, ट्रान्सफॉर्मर...)

1	b	2	d	3	c	4	c	5	a
6	d	7	a	8	a	9	c	10	a
11	b	12	b	13	a	14	b	15	b
16	c	17	d	18	b	19	d	20	c
21	d	22	d	23	d	24	a	25	d
26	b	27	a	28	c	29	c	30	a
31	a	32	c	33	b	34	c	35	a
36	b	37	a	38	c	39	a	40	c
41	b	42	a	43	d	44	d	45	b
46	b	47	a	48	a	49	d	50	a
51	c	52	b	53	b	54	b	55	a
56	b	57	c	58	a	59	a	60	a
61	d	62	b	63	d	64	c	65	b
66	b	67	c	68	d	69	b	70	c
71	a	72	b	73	c	74	c	75	b
76	c	77	c	78	a	79	a	80	c
81	a	82	b	83	a	84	a	85	b
86	a								

Critical Thinking Questions

1	d	2	a	3	acd	4	b	5	d
6	d	7	b	8	b	9	d	10	c
11	b	12	b	13	b	14	b	15	d
16	a	17	d	18	d	19	c	20	d
21	b	22	a	23	d	24	a	25	c
26	b	27	b	28	a	29	b	30	b
31	a	32	b	33	d	34	c	35	b
36	a	37	a	38	c	39	b	40	c
41	c	42	d	43	a	44	c	45	d
46	b	47	b	48	a				

ग्राफीय प्रश्न

1	d	2	a	3	c	4	b	5	d
6	a	7	b	8	b	9	b	10	c
11	b	12	a	13	b	14	c	15	a
16	c	17	d	18	c	19	a		

प्रक्कथन एवं कारण

1	b	2	b	3	c	4	c	5	e
6	e	7	a	8	b	9	c	10	a
11	a	12	b	13	a	14	e	15	a
16	a	17	c	18	b	19	d	20	a
21	a	22	e	23	d	24	d		

Answers and Solutions

फैराडे के नियम एवं लेंस नियम

1. (c) प्रेरित विद्युत बाहक बल $e = -N\dfrac{d\phi}{dt}$

2. (d) क्षेत्र का मान बढ़ने पर क्षेत्र की ऊर्जा बढ़ जाती है। लेंस नियमानुसार एक चालक के चारों ओर चुम्बकीय फ्लक्स के बढ़ने या घटने से एक विपरीत क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है, ताकि ऊर्जा संरक्षण का पालन हो।

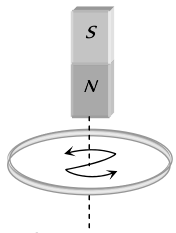
3. (b) $e = \dfrac{d\phi}{dt}$

   परन्तु $e=iR$ एवं $i = \dfrac{dq}{dt} \Rightarrow \dfrac{dq}{dt}R = \dfrac{d\phi}{dt} \Rightarrow dq = \dfrac{d\phi}{R}$

4. (d) Q.3 के हल के समान।

5. (b) क्योंकि कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में कोई परिवर्तन नहीं है।

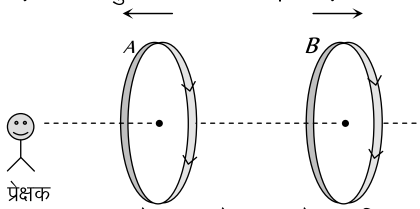
6. (c) चुम्बक की ओर से देखने पर प्रेरित धारा की दिशा वामावर्ती है।



7. (a) $e = -\dfrac{d\phi}{dt} = \dfrac{-3B_0A_0}{t}$

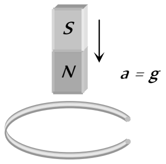
8. (c) $e = -\dfrac{d\phi}{dt} = -(16t+3) = -67$ यूनिट

9. (a) दोनों कुण्डलियों में प्रेरित धारा मुख्य धारा का सहयोग करेगी इसलिए प्रत्येक कुण्डली में धारा बढ़ जाएगी।



10. (b) जब एक चुम्बक को लूप के अक्ष के अनुदिश ऊर्ध्वाधर इस प्रकार गिराया जाता है। कि इसका उत्तरी ध्रुव लूप की ओर है, तब वलय की ऊपरी सतह उत्तरी ध्रुव बन जाएगी ओर चुम्बक के उत्तरी ध्रुव का वलय के पास आने का विरोध करेगी। इसलिए चुम्बक का त्वरण g से कम होगा।

Note : यदि कुण्डली किसी बिन्दु पर टूटी हुई है, तब प्रेरित वि. वा. बल तो उत्पन्न होगा परन्तु इसमें प्रेरित धारा प्रवाहित नहीं होगी इस स्थिति में कुण्डली चुम्बक की गति का विरोध नहीं करेगी एवं चुम्बक स्वतंत्रतापूर्वक त्वरण g से गिरेगी (अर्थात् $a = g$)



11. (a) $\phi = BA = 10\ weber$

12. (b) प्रेरित वि. वा. बल का परिमाण चुम्बकीय फ्लक्स की परिवर्तन की दर के अनुक्रमानुपाती है। प्रेरित आवेश समय पर निर्भर नहीं करता है।

13. (b)

14. (a) $I = \dfrac{e}{R} = \dfrac{-N(d\phi/dt)}{R} = \dfrac{10\times10^{8}\times10^{-4}\times10^{-4}\times10}{20} = 5A$

15. (d) प्रेरित आवेश का मान चुम्बक की चाल पर निर्भर नहीं करता है।

16. (d) $|e| = N\left(\dfrac{\Delta B}{\Delta t}\right).A\cos\theta = 500\times1\times(10\times10^{-2})^2\cos 0 = 5V.$

17. (c) जब आवृत्ति उच्च होगी तो धारामापी विक्षेप नहीं देगा।

18. (b) $e = -\dfrac{N(B_2-B_1)A\cos\theta}{\Delta t}$

$= -\dfrac{500\times(0-0.1)\times100\times10^{-4}\cos 0}{0.1} = 5V$

19. (b) $e = -\dfrac{N(B_2-B_1)A\cos\theta}{\Delta t}$

$= -\dfrac{50(0.35-0.10)\times\pi(3\times10^{-2})^2\times\cos 0^o}{2\times10^{-3}} = 17.7\ V$

20. (b) $|e| = A.\dfrac{\Delta B}{\Delta t} = 2\times\dfrac{(4-1)}{2} = 3\ V$

21. (b) $e = -\dfrac{NBA(\cos\theta_2-\cos\theta_1)}{\Delta t}$

$= -2000\times0.3\times70\times10^{-4}\dfrac{(\cos 180-\cos 0)}{0.1} \Rightarrow e = 84\ V$

22. (c) प्रेरित धारा की दिशा इस प्रकार होगी कि यह उस कारण का विरोध करे, जिसके कारण यह स्वयं उत्पन्न होती है।

23. (b)

24. (b)

25. (d) लेंज के नियमानुसार,

26. (c)

$e = -N\left(\dfrac{\Delta B}{\Delta t}\right).A\cos\theta$

$= -100\times\dfrac{(6-1)}{2}\times(40\times10^{-4})\cos 0$

$\Rightarrow |e| = 1\ V$

27. (d)

28. (b)

29. (d)

30. (d) छड़ में वि. वा. बल प्रेरित होगा एवं यह गति का विरोध करेगा। अतः वलय के प्रतिरोध के कारण सम्पूर्ण ऊर्जा व्यय हो जाएगी।

31. (b) $\Delta Q = \dfrac{NBA}{R}(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$

$= \dfrac{500\times0.2\times0.1(\cos 0-\cos 180)}{50} = 0.4\ C$

32. (a) $\phi = NBA\cos\theta = 100\times0.2\times5\times10^{-4}\cos 60^o$

$= 5\times10^{-3}Wb$

33. (b) $\Delta Q = \dfrac{\Delta\phi}{R} = \dfrac{(10-2)}{2} = 4C$

34. (a)

35. (b)

36. (b) $\phi = \mu_0 niA = 4\pi\times10^{-7}\times\dfrac{3000}{1.5}\times2\times\pi(2\times10^{-2})^2$

$= 6.31\times10^{-6}Wb$

37. (d) $q = -\dfrac{N}{R}(B_2-B_1)A\cos\theta$

$32\times10^{-6} = -\dfrac{100}{(160+40)}(0-B)\times\pi\times(6\times10^{-3})^2\times\cos 0^o$

$\Rightarrow B = 0.565\ T$

38. (a) फैराडे के नियमों में यांत्रिक ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरण समाहित है। जोकि ऊर्जा संरक्षण के अनुरूप है।

39. (a) $e = -\dfrac{N(B_2-B_1)A\cos\theta}{\Delta t}$

$\Rightarrow 0.1 = \dfrac{-50\times(0-2\times10^{-2})\times100\times10^{-4}\times\cos 0^o}{t}$

$\Rightarrow t = 0.1$ सैकण्ड

40. (c) $q = \dfrac{N}{R}d\phi\ \ \therefore q \propto d\phi$

41. (c) $i = \dfrac{|e|}{R} = \dfrac{N}{R}.\dfrac{\Delta B}{\Delta t}A\cos\theta = \dfrac{20}{100}\times1000\times(25\times10^{-4})\cos 0^o$

$\Rightarrow i = 0.5\ A$

42. (b) लेंज के नियमानुसार,

43. (c)

44. (c) वि. वा. बल या धारा केवल तभी उत्पन्न होते हैं जब कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है।

45. (d) $e = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d}{dt}\left(3t^2 + 4t + 9\right) = -(6t + 4)$

$e = -[6(2) + 4] = -16 \Rightarrow |e| = 16$ वोल्ट

46. (d) $e = -\frac{NBA(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)}{\Delta t}$

$= -\frac{800 \times 4 \times 10^{-5} \times 0.05(\cos 90^o - \cos 0^o)}{0.1} = 0.016\ V$

47. (d)

48. (d)

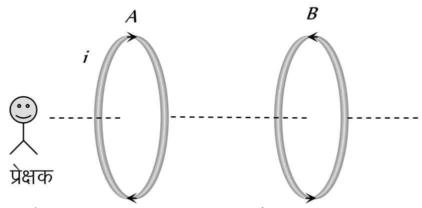
49. $(e)_{t=2} = -(10 \times 0.2 - 4) = 2$ वोल्ट

50. (c)

51. (b)

52. (a) गिरती हुयी चुम्बक के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र (असमान चुम्बकीय क्षेत्र) के कारण ताँबे के पाइप से सम्बद्ध फ्लक्स में परिवर्तन के कारण पाइप में भंवर धारायें प्रेरित हो जाती हैं। लेन्ज के नियमानुसार ये प्रेरित धारायें चुम्बक की गति का विरोध करती है। अतः चुम्बक एक मंदक बल अनुभव करता है (ऊपर की ओर)। चुम्बक की गति बढ़ने के साथ-साथ मंदक बल बढ़ता जाता है और शीघ्र ही चुम्बक के भार के बराबर हो जाता है। इस अवस्था में चुम्बक एक सीमान्त वेग को प्राप्त कर लेती है और पाइप में शून्य त्वरण से गिरती है।

53. (d)



यदि A में प्रवाहित धारा बढ़ती है, तब कुण्डली B से सम्बद्ध (×) क्रॉस बढ़ते हैं अतः कुण्डली B में वामावर्ती धारा प्रेरित होती है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। दोनों धारायें प्रतिकर्षण उत्पन्न करेंगी।

54. (b) $e = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d}{dt}\left(5t^3 - 100t + 300\right)$

$= -(15t^2 - 100)$, $t = 2$ सैकण्ड ; $e = 40\ V$

55. (b) $e = -\frac{NBA(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)}{\Delta t}$

$e = -\frac{1000 \times 2 \times 10^{-5} \times 500 \times 10^{-4}\left(\cos 180^o - \cos 0^o\right)}{0.2}$

$= 10^{-2}$ वोल्ट $= 10 mV$

56. (a) Q. 52 के हल के समान

57. (c)

58. (a) प्रेरित आवेश $Q = -\frac{N}{R}(\phi_2 - \phi_1) = \frac{1}{100}(60 - 10) = 0.5C$

59. (d)

60. (b) $i = \frac{e}{R} = \frac{-N}{R}\frac{(\phi_2 - \phi_1)}{\Delta t} = \frac{-n(W_2 - W_1)}{5Rt}$

61. (a) वलय से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स परिवर्तित होता है अतः इसमें धारा प्रेरित होगी।

62. (a) $|e| = \frac{d\phi}{dt} = \frac{d}{dt}(5t^2 + 3t + 16) = (10t + 3)$

$t = 3$ सैकण्ड पर, $e_3 = (10 \times 3 + 3) = 33\ V$

$t = 4$ सैकण्ड पर, $e_4 = (10 \times 4 + 3) = 43\ V$

अतः चौथे सैकण्ड में प्रेरित वि. वा. बल

$= e_4 - e_3 = 43 - 33 = 10\ V$

63. (d) $e = \frac{-NBA(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)}{\Delta t}$

$= -\frac{500 \times 4 \times 10^{-4} \times 0.1(\cos 90 - \cos 0)}{0.1} = 0.2\ V$

64. (d) $q = \frac{N}{R}(\Delta\phi) = \frac{1}{2} \times (10 - 2) = 4C$

65. (c) अल्प आवृत्ति 1 या 2 Hz पर दोलन प्रेक्षित हो सकते हैं क्योंकि हमारी आँख इन्हें प्रेक्षित कर सकती है।

66. (c) चूँकि चुम्बकीय क्षेत्र समरूप है अर्थात् कोई परिवर्तन नहीं हो रहा है, इसलिए कोई धारा प्रेरित नहीं होगी।

67. (a) $\phi = BA$

$\Rightarrow$ फ्लक्स में परिवर्तन $d\phi = B.dA = 0.05\,(101 - 100)10^{-4}$

$= 5 \times 10^{-6}\ Wb$

अब आवेश $dQ = \frac{d\phi}{R} = \frac{5 \times 10^{-6}}{2} = 2.5 \times 10^{-6}\ C$

68. (b) $\Delta Q = \frac{\Delta\phi}{R} = \frac{n \times BA}{R}$

$\Rightarrow B = \frac{\Delta Q.R}{nA} = \frac{2 \times 10^{-4} \times 80}{40 \times 4 \times 10^{-4}} = 1\ Wb/m^2$

गतिक चुम्बकीय प्रेरण

1. (a) विद्युत वाहक बल $e = e_0 \sin\theta$ जब $\theta = 90$ अर्थात् कुण्डली का तल क्षैतिज है, e का मान अधिकतम होगा।

2. (b) प्रेरित वि. वा. बल $= Blv = 0.3 \times 10^{-4} \times 10 \times 5$

$= 1.5 \times 10^{-3}\ V = 1.5\ mV$

3. (d) चालक फ्लक्स को केवल तभी काटेगा जब यह M की दिशा में गति करेगा।

4. (c) $e = B_V.vl = 0.2 \times 10^{-4} \times \left(\frac{180 \times 1000}{3600}\right) \times 1 = 10^{-3}\ V$

5. (b) $e = Bvl = 3 \times 10^{-3} \times 10^2 = 0.3$ वोल्ट

6. (b) यह आवर्ती चुम्बकीय प्रेरण का प्रकरण है।

7. (b) $e = B_V.v.l = 2 \times 10^{-4} \times \left(\frac{360 \times 1000}{3600}\right) \times 50 \Rightarrow e = 1\ V$

8. (c) $e = \frac{1}{2}B\omega r^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 2\pi \times 10 \times (0.1)^2 = \pi \times 10^{-2}\ V$

9. (d) $e = \frac{1}{2}B\omega r^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 10^{-4} \times 5 \times (1)^2 = 50\,\mu V$

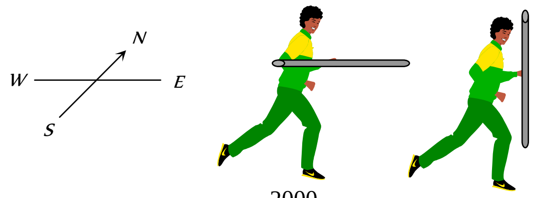
10. (d) चुम्बकीय फ्लक्स में कोई परिवर्तन नहीं हो रहा है, क्योंकि चुम्बकीय क्षेत्र समय एवं स्थान के साथ नियत है।

11. (b) यदि खिलाड़ी छड़ को ऊर्ध्वाधर लेकर, पूर्व की ओर दौड़ता है, तब छड़ पृथ्वी के क्षैतिज घटक को लम्बवत् काटेगी

अत: अधिकतम प्रेरित वि. वा. बल

$e = Bvl = 4 \times 10^{-5} \times \frac{30 \times 1000}{3600} \times 3 = 1 \times 10^{-3}\,volt$

जब वह छड़ को क्षैतिज स्थिति में लेकर (चित्रानुसार) दौड़ता है तो किसी क्षेत्र को नहीं काटेगा इसलिए $e = 0$



12. (c) $e = NBA\,\omega;\ \omega = 2\pi f = 2\pi \times \frac{2000}{60}$

$\therefore e = 50 \times 0.05 \times 80 \times 10^{-4} \times 2\pi \times \frac{2000}{60} = \frac{4\pi}{3}$

13. (b)

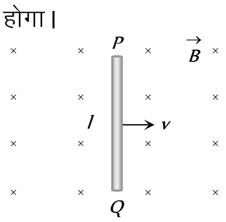
14. (c) फ्लेमिंग के बाँये हाथ के नियम से, चुम्बकीय क्षेत्र B की दिशा कागज तल के अभिलम्बवत् नीचे की ओर होगी।

15. (d) फ्लेमिंग के दाँये हाथ के नियम से,

16. (c) $e = Bvl \Rightarrow e \propto v \propto g\,t$

17. (c) $e = Bvl = 0.5 \times 2 \times 1 = 1\,V$

18. (b) एक गतिक वि. वा. बल $e = Bvl$ छड़ में प्रेरित होगा या हम कह सकते हैं कि छड़ PQ के दोनों सिरों के बीच एक विभवान्तर प्रेरित हो जाता है एवं P उच्च विभव पर और Q निम्न विभव पर होगा। इस विभवान्तर के कारण छड़ में एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न होगा।



19. (c)

20. (b) $e = Bvl \Rightarrow e = 0.7 \times 2 \times (10 \times 10^{-2}) = 0.14\ V$

21. (d) $e = Bvl \Rightarrow e = 0.9 \times 7 \times 0.4 = 2.52\ V$

22. (d)

23. (d)

24. (d) $e = Bl^2\pi\nu = 0.4 \times 10^{-4} \times (0.5)^2 \times (3.14) \times \frac{120}{60}$

$= 6.28 \times 10^{-5}\,V$

25. (c) $e = \frac{1}{2}Bl^2\omega = \frac{1}{2} \times 0.3 \times (2)^2 \times 100 = 60\,V$

26. (a) $e = Bvl = 5 \times 10^{-5} \times \frac{360 \times 1000}{3600} \times 20 = 0.1V$

27. (c)

28. (c) वि. वा. बल का शिखर मान $= e_0 = \omega NBA = 2\pi\nu NBA$

$= 2\pi \times 50 \times 300 \times 4 \times 10^{-2} \times (25 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-2})$

$= 30\ \pi$ वोल्ट

29. (c) $e = \frac{1}{2}Bl^2\omega = Bl^2\pi\nu$

$\Rightarrow e = 0.5(20 \times 10^{-2})^2 \times 3.14 \times 100 = 6.28\ V$

30. (d)

31. (b) $e_0 = \omega NBA = (2\pi\nu)NB(\pi r^2) = 2 \times \pi^2\nu\ NBr^2$

$= 2 \times (3.14)^2 \times \frac{1800}{60} \times 4000 \times 0.5 \times 10^{-4} \times (7 \times 10^{-2})^2$

$= 0.58\ V$

32. (b) बन्द परिपथ में $Bl\,v$ मान के दो वि. वा. बल उत्पन्न होंगे, ये दोनों वि. वा. बल योगात्मक हैं, इसलिए $E_{net} = 2Bl\,v$

33. (b) जब एक चालक, जिसकी लम्बाई चुम्बकीय उत्तर-दक्षिण के अनुदिश है, पूर्व दिशा में गति करता है, तो यह B_0 के ऊर्ध्वाधर घटक को काटेगा। इसलिए प्रेरित वि. वा. बल

$e = vB_V l = v(B_0\sin\delta\,l) = B_0 l v\sin\delta$

स्थैतिक विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

1. (d) $e = -L\frac{di}{dt}$ किन्तु $e = 4V$ एवं $\frac{di}{dt} = \frac{0-1}{10^{-3}} = -1/10^{-3}$

$\Rightarrow \frac{-1}{10^{-3}}(-L) = 4 \Rightarrow L = 4 \times 10^{-3}$ हेनरी

2. (d) $L = \frac{e}{di/dt} = \frac{5}{(3-2)/10^{-3}} = \frac{5}{1} \times 10^{-3} = 5$ मिली हेनरी

3. (b) संचित ऊर्जा $U = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-3} \times 4 = 0.1\ J$

4. (a) दिया है $\frac{di}{dt} = 2A/$सैकण्ड $L = 5\ H \Rightarrow e = L\frac{di}{dt} = 5 \times 2 = 10\ V$

5. (d) हम जानते हैं, कि $e = -\frac{d\phi}{dt} = -L\frac{di}{dt}$

प्रेरित वि. वा. बल e के विरुद्ध किया गया कार्य

$dW = -eidt = L\frac{di}{dt}idt = Li\,di \ \Rightarrow W = L\int_0^i i\,di = \frac{1}{2}Li^2$

6. (d) प्रेरित वि. वा. बल $|e| = M\frac{di}{dt} = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{l}.\frac{di}{dt}$

$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2000 \times 300 \times 1.2 \times 10^{-3}}{0.30} \times \frac{|\,2-(-2)|}{0.25}$

$= 48.2 \times 10^{-3}\,V = 48\ mV$

7. (c) स्वप्रेरकत्व $L = \mu_0 N^2 A/l = \mu_0 n^2 lA$

यहाँ प्रति इकाई लम्बाई में फेरों की संख्या n एवं फेरों की कुल संख्या N है एवं $N = nl$

दिये गये प्रश्न में n नियत है, A को चार गुना एवं l को दो गुना किया गया है अत: स्वप्रेरकत्व L आठ गुना हो जाएगा।

8. (c) $M = -\frac{e_2}{di_1/dt} = -\frac{e_1}{di_2/dt}$

एवं $e_1 = -L_1 \frac{di_1}{dt} . e_2 = -L_2 \frac{di_2}{dt}$

$$M^2 = \frac{e_1 e_2}{\left(\frac{di_1}{dt}\right)\left(\frac{di_2}{dt}\right)} = L_1 L_2 \Rightarrow M = \sqrt{L_1 L_2}$$

9. (c) प्रेरकत्व किसी भी विद्युत परिपथ का वह गुण है। जो इसमें प्रवाहित होने वाली धारा के परिवर्तन का विरोध करता है।

प्रेरकत्व विद्युत परिपथ का आन्तरिक गुण है। यह सदैव परिपथ में निहित होता है एवं हमारी स्वेच्छा पर निर्भर नहीं करता है। जब किसी परिपथ में प्रवाहित धारा में एक निश्चित परिवर्तन करने पर अत्यधिक वि. वा. बल प्रेरित होता है तब ये कहा जाता है कि इसका प्रेरकत्व उच्च है। एक सीधे धारावाही चालक (इसमें लोहे की क्रोड नहीं हैं) का प्रेरकत्व अल्प होता है। जबकि इसी तार की कुण्डली एक लोहे की क्रोड पर बनाई जाये तो इसका प्रेरकत्व उच्च होता है।

10. (c) चुम्बकीय फ्लक्स $\phi = LI$

अनुरूपता से, चूँकि भौतिक राशियाँ द्रव्यमान *(m)* एवं रेखीय वेग *(v)* वैद्युत राशियों क्रमशः प्रेरकत्व *(L)* एवं धारा *(i)* के समतुल्य है। इस प्रकार चुम्बकीय फ्लक्स $\phi = LI$ संवेग $\mathbf{p} = m \times \mathbf{v}$ के समतुल्य है।

11. (a) संचित ऊर्जा $= \frac{1}{2} Li^2$ यहाँ Li चुम्बकीय फ्लक्स है।

12. (b) $L = \mu ni \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{\mu}{\mu_0}$ (n एवं i समान है)

$\Rightarrow L_2 = \mu_r L_1 = 900 \times 0.18 = 162\ mH$

13. (b) $e = M\frac{di}{dt} = 0.2 \times 5 = 1\ V$

14. (d) $e = -L\frac{di}{dt} \Rightarrow 2 = -L\left(\frac{8-2}{3\times 10^{-2}}\right) \Rightarrow L = 0.01\ H = 10\ mH$

15. (d) $e = M\frac{di}{dt} = 1.25 \times 80 = 100\ V$

16. (b) $\frac{L_B}{L_A} = \left(\frac{n_B}{n_A}\right)^2 \Rightarrow L_B = \left(\frac{500}{600}\right)^2 \times 108 = 75\ mH$

17. (a) $L \propto N^2$ *i.e.* $\frac{L_1}{L_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \Rightarrow L_2 = L_1\left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 = 4L_1$

18. (b) $e = -L\frac{di}{dt} \Rightarrow 8 = L\frac{(4-2)}{0.05} \Rightarrow L = 0.2\ H$

19. (b) $e = M\frac{di}{dt} \Rightarrow M = \frac{15000}{3} \times 0.001 = 5\ H$

20. (b) $L = \frac{e}{di/dt} = \frac{12}{48/60} = 15\ H$

21. (a) $B = \frac{\mu_0 Ni}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 100 \times 2 \times \sqrt{\pi}}{2\times 10^{-2}} = 0.022\ wb/m^2$

22. (d) $e = M\frac{di}{dt} = 0.09 \times \frac{20}{0.006} = 300\ V$

23. (c)

24. (c) प्रेरक, प्रतिरोधों के श्रेणीक्रम एवं समान्तर क्रम संयोजन के नियमों का पालन करते हैं।

25. (b) जब नरम लोहे की क्रोड को प्रवेश करायेंगे तो स्वप्रेरण प्रभाव होगा।

26. (c) $L = \mu_0 N^2 A/l$

27. (b)

28. (c) $e = -L\frac{di}{dt} \Rightarrow e = 5 \times \frac{1}{5} = 1$ वोल्ट

29. (c) $e = L\frac{di}{dt} \Rightarrow L = \frac{\text{वोल्ट – सैकण्ड}}{\text{एम्पियर}}$

30. (d) $e = -L\frac{di}{dt} = -0.4 \times 10^{-3} \times \frac{250\times 10^{-3}}{0.1} = -1\ mV$

31. (b) स्थायी अवस्था में परिनालिका से प्रवाहित धारा

$i = \frac{E}{R} = \frac{10}{10} = 1\ A$

32. (a) $e = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 2 = L \times \frac{6}{3\times 10^{-3}} \Rightarrow L = 1\ mH$

33. (b) $i = i_0[1 - e^{-Rt/L}]$ यहाँ $i_0 = \frac{5}{5} = 1$ एम्पियर

$\therefore i = 1\left(1 - e^{\frac{-5\times 2}{10}}\right) = (1 - e^{-1})$एम्पियर

34. (c) $M = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{l}$

35. (d) $e = L\frac{di}{dt} = 60\times 10^{-6}.\frac{(1.5-1.0)}{0.1} = 3\times 10^{-4}$ वोल्ट

36. (a) $\phi = Li \Rightarrow NBA = Li$

धारावाही वृत्तीय कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र

$B = \frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{2\pi Ni}{r}$

$\therefore N.\frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{2\pi Ni}{r}.\pi r^2 = Li \Rightarrow L = \frac{\mu_0 N^2 \pi r}{2}$

अतः कुण्डली का स्वप्रेरकत्व

$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 500 \times \pi \times 0.05}{2} = 25\ mH$

37. (a) प्रेरित वि. वा. बल $e = M\frac{di}{dt} \Rightarrow 100 \times 10^{-3} = M\left(\frac{10}{0.1}\right)$

$\therefore M = 10^{-3} H = 1\ mH$

38. (c) $\frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{10}{2} = 5\ A/$सैकण्ड $\Rightarrow e = L\frac{\Delta i}{\Delta t} = 0.5 \times 5 = 2.5$ वोल्ट

39. (c) वह समय जिसमें धारा अपने स्थायी मान के $\frac{1}{e}$ भाग तक घट जाएगी, होगा $t = \tau = \frac{L}{R} = \frac{50}{10} = 5$ सैकण्ड

40. (a)

41. (d) $L \propto N^2$

42. (a) $e_2 = M\frac{di_1}{dt} \Rightarrow i_2 R_2 = M\frac{di_1}{dt} \Rightarrow 0.4 \times 5 = 0.5 \times \frac{di_1}{dt}$

$\Rightarrow \frac{di_1}{dt} = 4\ A$ / सैकण्ड

43. (a) $U = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2} \times (50 \times 10^{-3}) \times (4)^2 = 400 \times 10^{-3} = 0.4\,J$

44. (b) $e = -L\left(\frac{di}{dt}\right) \Rightarrow 8 = -L \times \left(-\frac{2}{0.05}\right) \Rightarrow L = 0.2H$

45. (b) $U = \frac{1}{2}Li^2$ अर्थात् $\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{i_2}{i_1}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{4}U_1$

46. (a,b,c,d)

47. (c) $|e| = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 220 = L \times \frac{10}{0.5} \Rightarrow L = 11\ H$

48. (b)

49. (d) $t = \tau = \frac{L}{R} = \frac{2.5}{0.5} = 5$ सैकण्ड

50. (c) $L = \mu_0 \frac{N^2}{l}A$; यहाँ N एवं l दोगुने कर दिये जाते हैं इसलिए L दोगुना हो जाएगा।

51. (c) ऊर्जा $= \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times 10^{-3} \times 1^2 = 0.05\,J$

52. (b) $e = -M\frac{di}{dt} = -5 \times \frac{(-5)}{10^{-3}} = 25000\ V$

53. (a) $L \propto n$ (लपेटों की संख्या) सीधे चालक के लिए $n = 0$ अतः $L = 0$

54. (a) $\Delta\phi = L\Delta I \Rightarrow L = \frac{\Delta\phi}{\Delta I} = \frac{2 \times 10^{-2}}{0.01} = 2H$

55. (a) $e = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 100 = L \times \frac{4}{0.1} \Rightarrow L = 2.5\ H$

56. (a) प्रेरक समान्तर क्रम में है $\Rightarrow L_{eq} = \frac{L}{3} = \frac{3}{3} = 1\ H$

57. (a) $|e| = M\frac{di}{dt} \Rightarrow 8 \times 10^{-3} = M \times 3 \Rightarrow A_1 = 2.66mH$

58. (d) $|e| = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 10 = L \times \frac{10}{1} \Rightarrow L = 1H$

59. (a) $N\phi = Li \Rightarrow \phi = \frac{Li}{N} = \frac{8 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-3}}{400} = 10^{-7} = \frac{\mu_0}{4\pi}wb$

60. (b) लेन्ज नियमानुसार,

61. (d) $N\phi = Li \Rightarrow \frac{Nd\phi}{dt} = \frac{Ldi}{dt} \Rightarrow NB\frac{dA}{dt} = \frac{Ldi}{dt}$

$\Rightarrow \frac{1 \times 1 \times 5}{10^{-3}} = L \times \left(\frac{2-1}{2 \times 10^{-3}}\right) \Rightarrow L = 10H$

62. (b) $L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times (500)^2 \times 20 \times 10^{-4}}{0.5} = 1.25mH$

63. (a) $L_S = L_1 + L_2 = 10H$ ... (i)

$L_P = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2} = 2.4H$ ... (ii)

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर $L_1L_2 = 24$ ..... (iii)

एवं $(L_1 - L_2)^2 = (L_1 + L_2)^2 - 4L_1L_2$

$\Rightarrow (L_1 - L_2)^2 = (10)^2 - 4 \times 24 = 4 \Rightarrow L_1 - L_2 = 2H$

64. (d) $e = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 12 = L \times \frac{45}{60} \Rightarrow L = 16H$

65. (a) $|e| = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 1 = \frac{L \times \{10 - (-10)\}}{0.5} \Rightarrow L = 25mH$

66. (d) $U = \frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 5 \times \left(\frac{100}{10}\right)^2 = 250\,J$

67. (c) $\phi = Mi \Rightarrow M = \frac{1.2 \times 10^{-2}}{0.01} = 1.2H$

68. (c) $U = \frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} \times (2)^2 = 0.08\,J$

69. (c) $L \propto N^2$

70. (b) $N_2\phi_2 = Mi_1 \Rightarrow 9 \times 10^{-5} = M \times 3 \Rightarrow M = 3 \times 10^{-5}H$

71. (a) $|e| = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 20 = L \times \frac{(18-2)}{0.05} \Rightarrow L = 62.5\ mH$

72. (b) $|e| = L\frac{di}{dt} \Rightarrow |e| = 10 \times 10^{-6} \times \frac{1}{10} = 1\mu V$

73. (c)

74. (b) $\phi_T = Li \Rightarrow L = \frac{10^{-5}}{5 \times 10^{-3}} = 2mH$

75. (a) $L \propto N^2$

76. (c) $e = -L\frac{di}{dt}$; चूँकि धारा घटती है, इसलिए $\frac{di}{dt}$ ऋणात्मक है अतः $e = -5 \times (-2) = +10V$

77. (c) $e = L\frac{di}{dt} \Rightarrow e = 0.1 \times 200 = 20V$

78. (c) $e = M\frac{di}{dt} \Rightarrow e = 0.1 \times \frac{(20-0)}{0.02} = 100V$

79. (c) $L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times (1000)^2 \times 10 \times 10^{-4}}{1}$

$= 1.256\ mH$

80. (d) जब प्राथमिक में धारा परिवर्तित होती है तभी द्वितीयक में वि. वा. बल प्रेरित होता है।

81. (b)

82. (c)

83. (a) $e = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 8 = L \times \frac{(2-(-2))}{0.05} \Rightarrow L = 0.1H$

84. (b) $U = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}L\left(\frac{E}{R}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times \left(\frac{100}{20}\right)^2 = 62.50\,J$

85. (a)

86. (a)

87. (a) $e = -L\frac{di}{dt} \Rightarrow 0.4 = -\frac{L(0.2-1)}{10} \Rightarrow L = 5\ H$

88. (c) $|e| = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 30 = L \times \frac{(6-0)}{0.3} \Rightarrow L = 1.5\ H$

89. (b) $i = i_0\left(1 - e^{-\frac{Rt}{L}}\right) \Rightarrow \frac{di}{dt} = -i_0\left(-\frac{R}{L}\right)e^{-\frac{Rt}{L}} = \frac{i_0 R}{L}.e^{-\frac{Rt}{L}}$

$t = 0$; $\frac{di}{dt} = \frac{i_0 R}{L} = \frac{E}{L} \Rightarrow 4 = \frac{E}{20} \Rightarrow E = 80\ V$

90. (d) $N\phi = Li \Rightarrow 100 \times 10^{-5} = L \times 5 \Rightarrow L = 0.2\ mH$

91. (d) जब दो कुण्डलियों को श्रेणीक्रम में इस प्रकार जोड़ा जाता है कि एक कुण्डली में लपेटों की दिशा दूसरे के विपरीत है, तब प्रथम कुण्डली में उत्पन्न वि. वा. बल एवं दूसरी कुण्डली में उत्पन्न वि. वा. बल के बीच कलान्तर 180° है।

इस प्रकार प्रथम कुण्डली में उत्पन्न वि. वा. बल ऋणात्मक एवं दूसरी कुण्डली में उत्पन्न वि. वा. बल धनात्मक है इसलिए कुल स्वप्रेरकत्व $L = L_1 + L_2 = L + L \Rightarrow L = -\frac{\phi}{i} + \frac{\phi}{i} = 0$

92. (a) $e = M\frac{di}{dt} \Rightarrow 1.5 = M \times \frac{30}{0.1} \Rightarrow M = 0.05\ H$

93. (d)

94. (c) बल्ब B_1 में धारा तुरंत शून्य हो जाएगी, जबकि बल्ब B_2 में धारा थोड़े समय बाद शून्य होगी, ऐसा प्रेरकत्व के कारण होगा।

95. (b)

96. (c) जब बैटरी को परिपथ से हटा दिया जाता है तो धारा चर घातांकी रूप $i = i_0 e^{-Rt/L}$ के अनुसार घटना प्रारम्भ कर देती है।

$\Rightarrow 0.37 i_0 = i_0 e^{-Rt/L} \Rightarrow 0.37 = \frac{1}{e} = e^{-Rt/L} \Rightarrow t = \tau = \frac{L}{R}$

97. (a) एक L-R परिपथ को बन्द करने के पश्चात् किसी क्षण t पर धारा $I = I_0\left[1 - e^{\frac{-R}{L}t}\right]$; समय नियतांक $t = a = \frac{L}{R}$

$\therefore I = I_0\left[1 - e^{\frac{-R}{L}\times\frac{L}{R}}\right] = I_0\,(1 - e^{-1}) = I_0\left(1 - \frac{1}{e}\right)$

$= I_0\left(1 - \frac{1}{2.718}\right) = 0.63 I_0 = 63\%,\ I_0$

98. (c) $i = \frac{V}{R} = \frac{10}{2} = 5A$

$U = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 25 = 25\ J$

99. (d)

100. (d) समय नियतांक $= \frac{L}{R} = \frac{40}{8} = 5\ \text{sec}.$

101. (b) $t = \tau = \frac{L}{R} = \frac{60}{30} = 2$ सैकण्ड

102. (c)

103. (b)

104. (a) $\nu_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(0.25)\times(0.1\times10^{-6})}} = \frac{10^4}{9.93} = 1007\ Hz$

105. (c) $\nu_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2 \times 3.14\sqrt{5 \times 10^{-4} \times 20 \times 10^{-6}}}$

$\nu_0 = \frac{10^4}{6.28} = 1592\ Hz$

106. (d) $i = i_0\left(1 - e^{\frac{-Rt}{L}}\right) \Rightarrow i = \frac{i_0}{2},\ t = 0.693\frac{L}{R}$

$\Rightarrow t = 0.693 \times \frac{300 \times 10^{-3}}{2} = 0.1$ सैकण्ड

107. (c) $|e| = L\left|\frac{di}{dt}\right| = 0.5 \times \frac{10}{2} = 2.5V$

108. (c) LC परिपथ के दोलनों का दोलनकाल

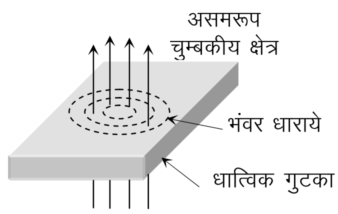
$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow \sqrt{LC}$ की विमा समय है।

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के अनुप्रयोग (मोटर, डायनेमो ट्रांसफार्मर)

1. (b) तप्त तार (Hot wire) अमीटर विद्युत चुम्बकीय प्रेरण पर आधारित नहीं है।

2. (d)

3. (c) भंवर धाराओं की दिशा लेन्ज नियम से दी जाएगी



4. (c) जनरेटर में, लेन्ज नियमानुसार वि. वा. बल प्रेरित होता है।

5. (a)

6. (d)

7. (a) पटलित क्रोड का उपयोग करने से भंवर धाराओं का प्रवाह रुक जाता है।

8. (a)

9. (c)

10. (a)

11. (b) $e \propto \omega$

12. (b)

13. (a) डायनेमो में चुम्बक के घूर्णन के कारण परिवर्ती चुम्बकीय फ्लक्स उत्पन्न होता है जिसके परिणामस्वरूप प्रेरित धारा उत्पन्न होती है।

14. (b)

15. (b) चाल बढ़ने पर ω बढ़ता है। जिससे पश्च वि. वा. बल के बढ़ने के कारण धारा घटती है

और $i = \frac{V - K\omega}{R}$, ω के अधिक होने पर धारा घटती है।

16. (c) दिक् परिवर्तक ac को परिवर्ती dc में परिवर्तित करता है।

17. (d) केवल ac डायनेमों में सर्पी वलय होते है।

18. (b) $e \propto \frac{d\phi}{dt}$; यदि $\phi \rightarrow$ अधिकतम तब $e \rightarrow$ न्यूनतम

19. (d)

20. (c) मोटर के लिए वि. वा. बल समीकरण $E_b = V - I_a R_a$

प्रारम्भ में $E_b = 0$, इसलिए I_a अधिकतम होगी।

21. (d) $i = \frac{E-e}{R} \Rightarrow 1.5 = \frac{220-e}{20} \Rightarrow e = 190\ V$

22. (d)

23. (d) $e_0 = \omega NBA = (2\pi\nu)\ NBA$

$= 2 \times 3.14 \times 1000 \times 5000 \times 0.2 \times 0.25 = 157\ kV$

24. (a) पश्च वि. वा. बल $\propto$ मोटर की चाल

25. (d)

26. (b)

27. (a) दक्षता $\eta = 50\%$ इसलिए $e = E/2$

एवं $i = \frac{E-e}{R} \Rightarrow i = \frac{E - E/2}{R} = \frac{E}{2R}$

$\Rightarrow R = \frac{E}{2i} = \frac{60}{2 \times 10} = 3\Omega$

28. (c)

29. (c) $\eta = \frac{e}{E} \times 100 \Rightarrow e = 0.3\ E$

अब $i = \frac{E-e}{R} \Rightarrow 12 = \frac{50 - (0.3 \times 50)}{R} \Rightarrow R = 2.9\Omega$

30. (a) $i = \frac{E-e}{R} = \frac{220-210}{2} = \frac{10}{2} = 5A$

31. (a)

32. (c) एक ट्रांसफॉर्मर उच्च ac वोल्टेज को निम्न ac वोल्टेज में रूपान्तरित कर देता है इसका विलोम भी सत्य है।

33. (b) हम जानते हैं कि अपचायी ट्रांसफॉर्मर में

$V_p > V_s$, किन्तु $\frac{V_p}{V_s} = \frac{i_s}{i_p}$; $\Rightarrow i_s > i_p$

द्वितीयक कुण्डली में धारा प्राथमिक से अधिक होती है।

34. (c)

35. (a)

36. (b) परिणमन अनुपात $k = \frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$

उच्चायी ट्रॉसफार्मर के लिए $N_s > N_p$ अर्थात् $V_s > V_p$ अतः $k > 1$.

37. (a) $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow N_p = \left(\frac{220}{2200}\right) 2000 = 200$

38. (c) दिया गया है कि शक्ति क्षय शून्य है।

39. (a) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} \Rightarrow \frac{200}{100} = \frac{V_s}{120} \Rightarrow V_s = 240\ V$

एवं $\frac{V_s}{V_p} = \frac{i_p}{i_s} \Rightarrow \frac{240}{120} = \frac{10}{i_s} \Rightarrow i_s = 5\ A$

40. (c) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} \Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{V_s}{2400} \Rightarrow V_s = 120\ V$

100% दक्षता होने पर $V_s i_s = V_p i_p$

$\Rightarrow 120 \times 80 = 2400\ i_p \Rightarrow i_p = 4\ A$

41. (b) $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{500}{2500} = \frac{1}{5} \Rightarrow V_p = \frac{200}{5} = 40\ V$

एवं $i_p V_p = i_s V_s \Rightarrow i_p = i_s \frac{V_s}{V_p} = 8 \times 5 = 40\ A$

42. (a) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} \Rightarrow \frac{250}{100} = \frac{V_s}{28/\sqrt{2}} \Rightarrow V_s = 50\ V$

43. (d) $\eta = \frac{V_s i_s}{V_p i_p} \times 100 = \frac{11 \times 90}{220 \times 5} \times 100 = 90\ \%$

44. (d) ट्रांसफॉर्मर dc पर कार्य नही करता है।

45. (b)

46. (b)

47. (a) 100% दक्ष ट्रांसफॉर्मर के लिए

$V_s i_s = V_p i_p \Rightarrow \frac{V_s}{V_p} = \frac{i_p}{i_s} = \frac{N_s}{N_p} \quad \Rightarrow \frac{i_p}{4} = \frac{25}{100} \Rightarrow i_p = 1\ A$

48. (a)

49. (d) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{i_p}{i_s} \Rightarrow i_s = i_p \times \frac{N_p}{N_s} = 2 \times \frac{100}{20} = 10\ A$

50. (a) $\frac{V_s}{V_p} = \frac{i_p}{i_s} \Rightarrow i_p = \frac{11000 \times 2}{220} = 100\ A$

51. (c) $\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{i_s}{i_p}$ अपचायी ट्रांसफॉर्मर के लिए, प्राथमिक कुण्डली में फेरों की संख्या द्वितीयक से अधिक होगी। अतः

$\frac{5000}{500} = \frac{2200}{V_s} = \frac{i_s}{4} \Rightarrow V_s = 220\ V, i_s = 40\ amp$

52. (b) $i_s = \frac{P_s}{V_s} = \frac{4.4 \times 10^3}{11 \times 10^3} = 0.4\ A$

53. (b) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} = \frac{22000}{220} = 100$

54. (b)

55. (a)

56. (b) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{i_p}{i_s}$ या $\frac{25}{1} = \frac{i_p}{2} \Rightarrow i_p = 50\ A$

57. (c) $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow V_s = \frac{N_s}{N_p} \times V_p = \frac{10}{200} \times 240 = 12$ वोल्ट

58. (a) $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow \frac{V_s}{20} = \frac{5000}{500} \qquad \Rightarrow V_s = 200\ V$

आवृत्ति अपरिवर्तित रहती है।

59. (a) $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = k \Rightarrow \frac{V_s}{30} = \frac{3}{2} \Rightarrow V_s = 45\ V$

60. (a) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{i_p}{i_s} \Rightarrow \frac{i_p}{i_s} = \frac{4}{5}$

61. (d) $V_p = 200\ V,\ V_s = 6V$

$P_{out} = V_s i_s \Rightarrow 30 = 6 \times i_s \Rightarrow i_s = 5\ A$

अब $\frac{V_s}{V_p} = \frac{i_p}{i_s} \Rightarrow \frac{6}{200} = \frac{i_p}{5} \Rightarrow i_p = 0.15\ A$

62. (b) $\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow \frac{200}{E_s} = \frac{100}{20} \Rightarrow E_s = 40\ V$

63. (d) चूँकि सभी हानियाँ नगण्य हैं अतः

$P_{\text{निर्गत}} = P_{\text{निवेशी}}$

64. (c)

65. (b) $\frac{i_p}{i_s} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow \frac{i_p}{4} = \frac{1}{100} \Rightarrow i_p = 0.04\ A$

66. (b) $N_p : N_s = 1 : 10$ एवं $V_s = 0.5 \times 200 = 100\ V$

$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow \frac{100}{V_p} = \frac{10}{1} \Rightarrow V_p = 10\ V$

$\frac{i_p}{i_s} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow \frac{i_p}{0.5} = \frac{10}{1},\ i_p = 5$ एम्पियर

67. (c)

68. (d) $\frac{V_p}{V_s} = \frac{i_s}{i_p} \Rightarrow \frac{220}{22000} = \frac{i_s}{5} \Rightarrow i_s = 0.05$ एम्पियर

69. (b) $\frac{V_p}{V_s} = \frac{i_s}{i_p} \Rightarrow i_s = 4 \times \frac{140}{280} = 2A$

70. (c) $P_s = V_s i_s \Rightarrow 1000 = V_s \times 8 \Rightarrow V_s = \frac{1000}{8}$

$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow \frac{(1000/8)}{500} = \frac{100}{N_s} \Rightarrow N_s = 400$

71. (a) ट्रांसफॉर्मर केवल ac पर कार्य करता है।

72. (b) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} = \frac{2200}{220} = \frac{10}{1}$

73. (c) परिणमन अनुपात $k = \frac{V_s}{V_p} \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{V_s}{60} \Rightarrow V_s = 100\ V$

74. (c) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} \Rightarrow \frac{N_s}{600} = \frac{2200}{220} \Rightarrow N_s = 6000$

75. (b) 100% दक्षता होने पर $V_s i_s = V_p i_p$

$\Rightarrow 1100 \times 2 = 220 \times i_p \Rightarrow i_p = 10\,A$

76. (c)

77. (c) धारा का आयाम $i_0 = \frac{e_0}{R} = \frac{\omega NBA}{R} = \frac{2\pi\nu NB(\pi r^2)}{R}$

$i_0 = \frac{2\pi \times 1 \times 10^{-2} \times \pi(0.3)^2}{\pi^2} = 6 \times 10^{-3}\,A = 6mA$

78. (a) $\frac{N_s}{N_p} = \frac{i_p}{i_s} \Rightarrow \frac{2000}{500} = \frac{48}{i_s} \Rightarrow i_s = 12\,A$

79. (a) $U = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times 10^{-3} \times (10)^2 = 5\,J$

80. (c) $\frac{I_P}{I_s} = \frac{n_p}{n_s}$; अर्थात् $\frac{3}{I_s} = \frac{3}{2} \Rightarrow I_s = 2\,A$

81. (a)

82. (b)

83. (a) $\eta = \frac{\text{निर्गत शक्ति}}{\text{निवेशित शक्ति}} = \frac{E_s I_s}{E_p I_p} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{200 \times I_s}{4 \times 10^3}$

$\Rightarrow I_S = \frac{80}{100} \times \frac{4 \times 1000}{200} = 16\,A$

अब $E_p I_p = 4\,KW \Rightarrow I_p = \frac{4 \times 10^3}{100} = 40\,A$

84. (a) $\frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P} \Rightarrow I_P = \frac{N_S}{N_P} I_S = \frac{10}{1} \times 2 = 20\ A$

85. (b)

86. (a) $\eta = \frac{\text{निर्गत शक्ति}}{\text{निवेशित शक्ति}} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{20 \times 20}{1000 \times i_l}$

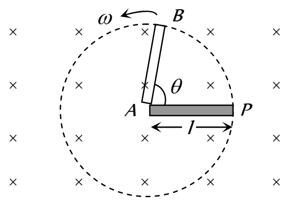
$\Rightarrow i_l = \frac{20 \times 120 \times 100}{1000 \times 80} = 3\,A$

Critical Thinking Questions

1. (d) यदि इलेक्ट्रॉन बायें से दायें जा रहा है तो लूप से सम्बन्धित फ्लक्स (जो कि पेज में अन्दर की ओर है) पहले बढ़ेगा और इलेक्ट्रॉन के गुजरने के बाद घटेगा। अतः लूप में प्रेरित धारा की दिशा पहले वामावर्त होगी और फिर इलेक्ट्रॉन के गुजरने के बाद इसकी दिशा बदल जायेगी।

2. (a) यदि समय t में छड़ कोण θ से घूम जाती है तब छड़ के घूर्णन द्वारा बनाया गया क्षेत्रफल

$= \frac{1}{2} l \times l\theta = \frac{1}{2} l^2\theta$



इसलिए छड़ के घूर्णन से निर्मित क्षेत्रफल से सम्बद्ध फ्लक्स

$\phi = B\left(\frac{1}{2}l^2\theta\right)\cos 0 = \frac{1}{2}Bl^2\theta = \frac{1}{2}Bl^2\omega\,t$

$e = \frac{d\phi}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}Bl^2\omega t\right) = \frac{1}{2}Bl^2\omega$

3. (a,c,d) फैराडे के नियम से प्रेरित वोल्टेज $V \propto L$

धारा परिवर्तन की दर नियत है $\left(V = -L\frac{di}{dt}\right)$

$\therefore \frac{V_2}{V_1} = \frac{L_2}{L_1} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 4$

दोनों कुण्डलियों को दी गई शक्ति समान है अर्थात्

$V_1 i_1 = V_2 i_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4}$

संचित ऊर्जा $W = \frac{1}{2}Li^2$

$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)\left(\frac{i_2}{i_1}\right)^2 = \left(\frac{1}{4}\right)(4)^2 = 4 \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{1}{4}$

4. (b) $i = i_0(1 - e^{-Rt/L})$

$t = \infty$ समय पर $i_\infty = i_0 = \frac{E}{R} = \frac{15}{10} = 1.5\,A$ एवं

$t = 1$ सैकण्ड पर

$i_1 = 1.5(1-e^{-R/L}) = 1.5(1-e^{-2}) \Rightarrow \frac{i_\infty}{i_1} = \frac{1}{1-e^{-2}} = \frac{e^2}{e^2-1}$

5. (d) एक ही तल में स्थित दो संकेन्द्रीय कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व

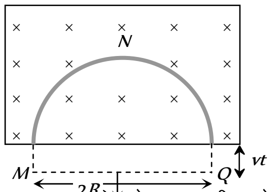
$$M = \frac{\mu_0}{4\pi}\left(\frac{2\pi^2 R_2^2 N_1 N_2}{R_1}\right) \text{ हेनरी}$$

6. (d) अर्द्ध-वृत्ताकार धात्विक वलय के क्षेत्रफल घटने की दर

$$-\frac{dA}{dt} = (2R)\, V$$

फैराडे के प्रेरण नियम से,

$$e = -\frac{d\phi}{dt} = -B\frac{dA}{dt} = -B\,(2RV)$$



वलय में प्रेरित धारा ऊपर की ओर चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है। अतः Q उच्चतर विभव पर होगा।

7. (b) दोनों सिरों के मध्य प्रेरित विभवान्तर $= Blv = B_H lv$

$= 3\times10^{-5}\times2\times50 = 30\times10^{-3} volt = 3\, millivolt$

फ्लेमिंग के दायें हाथ के नियम से सिरा A धनात्मक आवेशित हो जाएगा।

8. (b) A व B के बीच प्रभावी लम्बाई नियत रहेगी।

9. (d) वृत्तीय लूप एक चुम्बकीय द्विध्रुव की भांति व्यवहार करता है जिसकी एक सतह N-ध्रुव व दूसरी सतह S-ध्रुव होगी। अतः चुम्बकीय बल रेखायें N से S की ओर जाती हैं। अतः x-y तल से कुल चुम्बकीय फ्लक्स शून्य होगा।

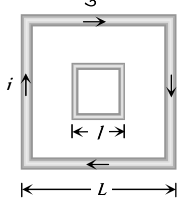
10. (c) यदि लूप A में धारा समय के साथ बढ़ती है, तो B से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स भी बढ़ेगा। लेन्ज के नियमानुसार लूप B, A से प्रतिकर्षित होगा।

11. (b) $e = M\frac{di}{dt} = 0.005\times\frac{d}{dt}(i_0\sin\omega t) = 0.005\times i_0\omega\cos\omega t$

$\therefore e_{\max} = 0.005\times10\times100\pi = 5\pi$

12. (b) बड़े लूप के कारण केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{8\sqrt{2}i}{L}$$



छोटे लूप से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स

$$\phi = B(l^2) = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{8\pi i l^2}{L}$$

$$\therefore \phi = Mi \Rightarrow M = \frac{\phi}{i} = \frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{8\sqrt{2}l^2}{L} \Rightarrow M \propto \frac{l^2}{L}$$

13. (b) कार्य करने की दर $= \frac{W}{t} = P = Fv;\ F = Bil = B\left(\frac{Bvl}{R}\right)l$

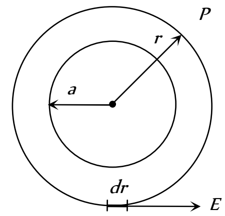
$$\Rightarrow P = \frac{B^2v^2l^2}{R} = \frac{(0.5)^2\times(2)^2\times(1)^2}{6} = \frac{1}{6}W$$

14. (b) एक r त्रिज्या का संकेन्द्रीय वृत्त बनाये। वृत्त के किसी बिन्दु पर प्रेरित विद्युत क्षेत्र (E) बिन्दु P पर उत्पन्न क्षेत्र के तुल्य है। अतः इस वृत्त के लिए

$$\oint \vec{E}.d\vec{l} = \left|\frac{d\phi}{dt}\right| = A\left|\frac{dB}{dt}\right|$$

या $E\times(2\pi r) = \pi a^2.\left|\frac{dB}{dt}\right|$

$$\Rightarrow E = \frac{a^2}{2r}\left|\frac{dB}{dt}\right| \Rightarrow E \propto \frac{1}{r}$$

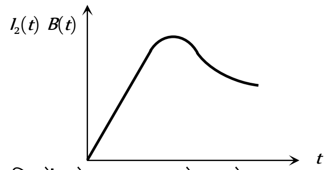


15. (d) k_1, k_2 इत्यादि को अलग-अलग स्थिरांकों की तरह प्रयोग करने पर $I_1(t) = k_1[1-e^{-t/\tau}],\ B(t) = k_2 I_1(t)$

$I_2(t) = k_3\frac{dB(t)}{dt} = k_4 e^{-t/\tau}$

$\therefore I_2(t)\,B(t) = k_5[1-e^{-t/\tau}][e^{-t/\tau}]$

$t = 0$ और $t = \infty$ के लिये यह गुणनफल शून्य है, तथा t के अन्य मानों के लिये धनात्मक है। अतः यह गुणनफल अवश्य ही अधिकतम से गुजरेगा।



16. (a) किन्ही दो कुण्डलियों के मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व सम्बद्ध फ्लक्स की मात्रा पर निर्भर करता है अर्थात् एक कुण्डली से सम्बद्ध फ्लक्स के उस भाग पर जो कि दूसरी कुण्डली से भी सम्बद्ध है।

यहाँ व्यवस्था (a) में दो कुण्डलियाँ इस प्रकार रखी हैं, कि इनके तल समान्तर हैं अतः इनसे सम्बद्ध फ्लक्स अधिकतम होगा।

17. (d) AD और BC दोनों ही चालक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में गति कर रहे हैं तथा दोनों में ही विद्युत वाहक बल प्रेरित होगा। यही कारण है कि दोनों में वैद्युत क्षेत्र हैं, जबकि परिपथ में कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी।

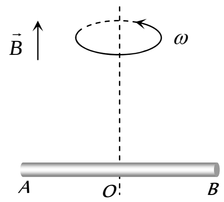
18. (d) O एवं A के बीच विभवान्तर

$V_0 - V_A = \frac{1}{2}Bl^2\omega$

O एवं B के बीच विभवान्तर

$V_0 - V_B = \frac{1}{2}Bl^2\omega$

इसलिए $V_A - V_B = 0$



19. (c) $i = i_0\left(1-e^{\frac{-Rt}{L}}\right) \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{d}{dt}i_0 - \frac{d}{dt}i_0 e^{\frac{-Rt}{L}}$

$\Rightarrow \frac{di}{dt} = 0 - i_0\left(-\frac{R}{L}\right)e^{-\frac{Rt}{L}} = \frac{i_0 R}{L}e^{-\frac{Rt}{L}}$

प्रारम्भ में $t = 0 \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{i_0\times R}{L} = \frac{E}{L} = \frac{5}{2} = 2.5\ A/sec$

20. (d) जब स्विच S बन्द किया जाता है तब Q से गुजरने वाली चुम्बकीय बल रेखाओं की संख्या बढ़ती है। इन रेखाओं की दिशा दायें से बायीं ओर है। लेन्ज नियमानुसार Q में प्रेरित धारा अर्थात् I_{Q_1} इस प्रकार प्रवाहित होगी कि इसके कारण उत्पन्न चुम्बकीय बल रेखायें Q में बायें से दायीं ओर जाएगी।

यह तभी सम्भव है जब E द्वारा प्रेक्षित धारा I_{Q_1} वामावर्ती हो। जब स्विच को खोला जाता है तब उपरोक्त स्थितियाँ विपरीत हो जाएँगी। अर्थात् E द्वारा प्रेक्षित धारा I_{Q_2} दक्षिणावर्ती होगी।

21. (b) शक्ति $P = \frac{e^2}{R}$; अतः $e = -\left(\frac{d\phi}{dt}\right)$ यहाँ $\phi = NBA$

$\therefore e = -NA\left(\frac{dB}{dt}\right)$ एवं $R \propto \frac{l}{r^2}$

(यहाँ R = प्रतिरोध, r = त्रिज्या, l = लम्बाई)

$\therefore P \propto \frac{N^2 r^2}{l} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 1$ s

22. (a) $H = \frac{V^2 t}{R}$ एंव $V = \frac{N(B_2 - B_1)A\cos\theta}{t}$

$V = \frac{1 \times (1-2) \times 0.01 \times \cos 0^o}{10^{-3}} = 10\ V$

इसलिए $H = \frac{(10)^2 \times 10^{-3}}{0.01} = 10\ J$

23. (d) परिपथ की अधिकतम धारा $i_0 = \frac{12}{6} = 2A$

धारा $2A$ से $1A$ तक घट रही है, अर्थात् समय जिसमें वह आधी हो रही है $t = 0.693\frac{L}{R} = 0.693 \times \frac{8.4 \times 10^{-3}}{6} = 1 milli sec.$

24. (a) परिपथ में प्रेरित धारा $i = \frac{Bvl}{R}$

तार पर कार्यरत चुम्बकीय बल $F_m = Bil = B\left(\frac{Bvl}{R}\right)l$

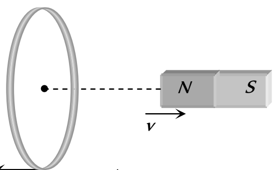
$\Rightarrow F_m = \frac{B^2 v l^2}{R}$ छड़ को नियत वेग से गतिमान बनाये रखने के लिए आवश्यक बाह्य बल

$(F_m) = \frac{B^2 v l^2}{R} = \frac{(0.15)^2 \times (2) \times (0.5)^2}{3} = 3.75 \times 10^{-3} N$

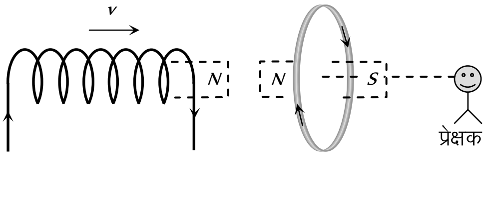
25. (c) लेन्ज नियमानुसार,

26. (b) $\left(\frac{d\phi}{dt}\right)_{\text{प्रथम स्थिति में}} = e$

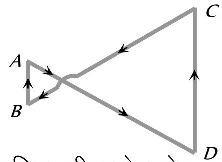
$\left(\frac{d\phi}{dt}\right)_{\text{आपेक्षिक वेग } 2v} = 2\left(\frac{d\phi}{dt}\right)_{\text{स्थिति I}} = 2e$



27. (b) प्रेक्षक को परिनालिका में धारा वामावर्ती दिखाई देगी परिनालिका को लूप की ओर चलाने पर लूप में प्रेरित धारा ऐसी होगी जो परिनालिका के लूप के समीप आने का विरोध कर सके। अतः प्रेक्षक को लूप में धारा दक्षिणावर्त दिशा में दिखेगी।



28. (a) कागज तल के लम्बवत् अंदर की ओर चुम्बकीय क्षेत्र (×) बढ़ रहा है। अतः दोनों लूपों में प्रेरित धारा की दिशा वामावर्त होनी चाहिए, किन्तु दाँयी ओर के लूप का क्षेत्रफल अधिक है। अतः बाँयी ओर के लूप की तुलना में दाँयी ओर के लूप में उत्पन्न वि. वा. बल अधिकतम होगा $\left(e = -\frac{d\phi}{dt} = -A.\frac{dB}{dt}\right)$ अतः सम्पूर्ण लूप में धारा निम्न चित्रानुसार होगी। अतः विकल्प (a) सही है।

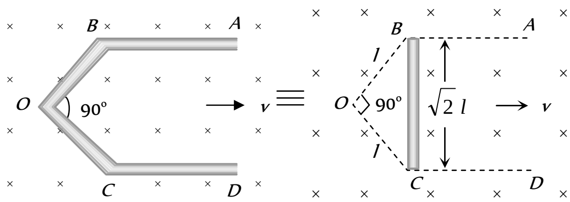


29. (b) दिये गये संतुलित व्हीटस्टोन सेतु का तुल्य प्रतिरोध = 3Ω अतः परिपथ का कुल प्रतिरोध $R = 3 + 1 = 4\Omega$। लूप में उत्पन्न वि. वा. बल $e = Bvl$

अतः प्रेरित धारा $i = \frac{e}{R} = \frac{Bvl}{R}$

$\Rightarrow 10^{-3} = \frac{2 \times v \times (10 \times 10^{-2})}{4} \Rightarrow v = 2$ सेमी / सैकण्ड

30. (b) AB व CD में कोई वि. वा. बल उत्पन्न नहीं होगा, क्योंकि ये लम्बाई के अनुदिश गतिमान है, जबकि B और C के मध्य (अर्थात् A व D के मध्य) वि. वा. बल उत्पन्न होगा, जोकि निम्न प्रकार से ज्ञात किया जा सकता है



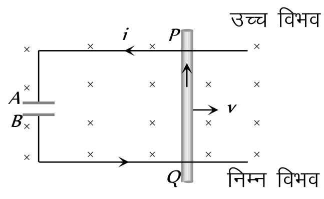
B और C के मध्य प्रेरित वि. वा. बल

= A और D के मध्य प्रेरित वि. वा. बेल

= $Bv(\sqrt{2}\,l) = 1 \times 1 \times 1 \times \sqrt{2} = 1.41\, volt.$

31. (a) $Q = CV = C\,(Bvl) = 10 \times 10^{-} \times 4 \times 2 \times 1 = 80\ \mu C$

फ्लेमिंग के दायें हाथ के नियमानुसार छड़ में प्रेरित धारा Q से P की ओर बहेगी। अतः P उच्च विभव पर एवं Q निम्न विभव पर होगा। अर्थात् सिरा A धनावेशित एवं सिरा B ऋणावेशित होगा।



32. (b) यदि परिपथ का प्रतिरोध (10 Ω) नियत हो तो परिपथ में स्थायी धारा $i = \frac{5}{10} = 0.5\ A$। किन्तु परिपथ का प्रतिरोध बढ़ रहा है, अर्थात् परिपथ की धारा घट रही है अतः परिपथ में प्रेरकत्व प्रभावी होगा परिणामस्वरूप प्रेरित धारा, मुख्य धारा की दिशा में होगी। अतः परिपथ में प्रवाहित कुल धारा $i > 0.5\ A$

33. (d) $P = \frac{e^2}{R}$; $e = -\frac{d}{dt}(BA) = A\frac{d}{dt}(B_o e^{-t}) = AB_o e^{-t}$

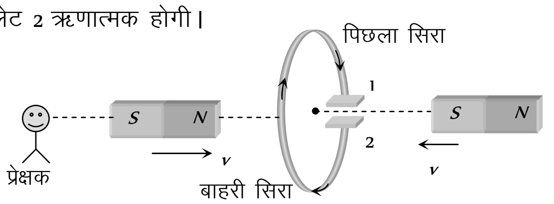
$\Rightarrow P = \frac{1}{R}(AB_o e^{-t})^2 = \frac{A^2 B_o^2 e^{-2t}}{R}$

प्रारम्भ में $t = 0$ अतः $P = \frac{A^2 B_o^2}{R}$

$\Rightarrow P = \frac{(\pi r^2)^2 B_o^2}{R} = \frac{B_o^2 \pi^2 r^4}{R}$

34. (c) जब कुंजी k को दबाया जाता है, तब विद्युत चुम्बक से प्रवाहित धारा बढ़ेगी अर्थात् वलय से सम्बद्ध फ्लक्स बढ़ेगा जिससे प्रतिकर्षण प्रभाव उत्पन्न होगा।

35. (b) दोनों चुम्बकों की गति के कारण, बाँयी ओर से देखने पर प्रेरित धारा की दिशा वामावर्त होगी अर्थात् प्लेट 1 धनात्मक एवं प्लेट 2 ऋणात्मक होगी।



36. (a) चूँकि धारा बढ़ रही है इसलिए वलय से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स (×) बढ़ रहा है (बायीं ओर से देखने पर) अतः वलय में प्रेरित धारा वामावर्ती होगी। इसलिए सिरा x धनात्मक होगा

प्रेरित वि. वा. बल $|e| = A\frac{dB}{dt} = A\frac{d}{dt}(B_o + \alpha t) \Rightarrow |e| = A\alpha$

37. (a) आंतरिक कुण्डली में प्रवाहित धारा $i = \frac{e}{R} = \frac{A_1}{R_1}\frac{dB}{dt}$

आंतरिक कुण्डली की लम्बाई $= 2\pi a$

इसलिए इसका प्रतिरोध $R_1 = 50 \times 10^{-3} \times 2\pi\,(a)$

$\therefore i_1 = \frac{\pi a^2}{50 \times 10^{-3} \times 2\pi\,(a)} \times 0.1 \times 10^{-3} = 10^{-4}\,A$

लेन्ज नियमानुसार i की दिशा दक्षिणावर्ती है

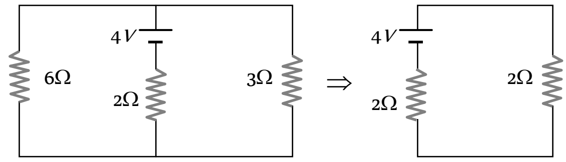
बाहरी कुण्डली में प्रेरित धारा $i_2 = \frac{e_2}{R_2} = \frac{A_2}{R_2}\frac{dB}{dt}$

$\Rightarrow i_2 = \frac{\pi b^2}{50 \times 10^{-3} \times (2\pi b)} \times 0.1 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-4}\,A\,(CW)$

38. (c) गतिक वि. वा. बल $e = Bvl \Rightarrow e = 2 \times 2 \times 1 = 4\ V$

यह वि. वा. बल $E = 4\,V$ के सेल की तरह कार्य करेगा जिसका आन्तरिक प्रतिरोध $r = 2\Omega$

इस सरल परिपथ को निम्न प्रकार बनाया जा सकता है



संयोजक तार से प्रवाहित धारा $i = \frac{4}{2+2} = 1\,A$

$\therefore$ संयोजक पर चुम्बकीय बल $F_m = Bil = 2 \times 1 \times 1 = 2\,N$

(बायीं ओर)

39. (b) चुम्बकीय क्षेत्र के कारण तार पर ऊपर की ओर बल कार्य करेगा एवं $F = Bil = B\left(\frac{Bvl}{R}\right)l \Rightarrow F = \frac{B^2 v l^2}{R}$

यदि तार नियत वेग से नीचे खिसकता है, तब

$F = mg \Rightarrow \frac{B^2 v l^2}{R} = mg \Rightarrow v = \frac{mgR}{B^2 l^2}$

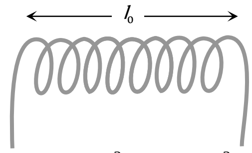
40. (c) $e = \frac{1}{2}Bl^2\omega$ से,

भाग AO के लिए $e_{OA} = e_O - e_A = \frac{1}{2}Bl^2\omega$

भाग OC के लिए $e_{OC} = e_O - e_C = \frac{1}{2}B(3l)^2\omega$

$\therefore e_A - e_C = 4\,Bl^2\omega$

41. (c) माना परिनालिका में N फेरे हैं, जिनमें प्रत्येक की त्रिज्या r एवं तार की लम्बाई l है



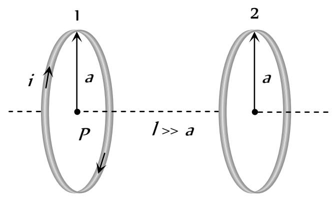
इसका स्वप्रेरकत्व $L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l_0} = \frac{\mu_0 N^2 \pi r^2}{l_0}$ .... (i)

एवं तार की लम्बाई $l = N \times 2\pi r$

$\Rightarrow N^2 r^2 = \frac{l^2}{4\pi^2}$ .... (ii)

समीकरण (i) व (ii) से, $l = \sqrt{\frac{4\pi L l_o}{\mu_o}}$

42. (d) कुण्डली (1) के कारण कुण्डली (2) की स्थिति पर चुम्बकीय क्षेत्र



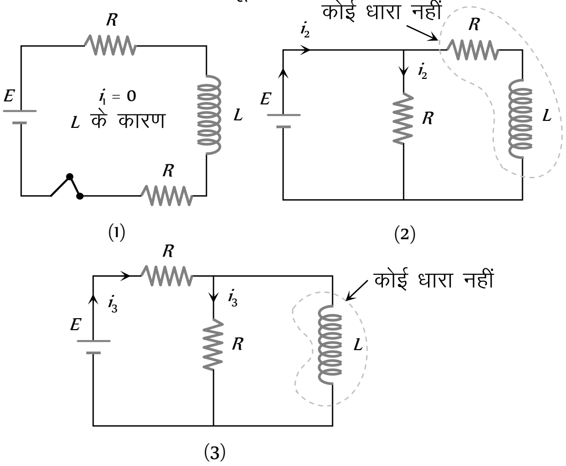
$B_1 = \frac{\mu_o}{4\pi}.\frac{2M}{l^3}$

कुण्डली (2) से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स

$\phi_2 = B_1 A_2 = \frac{\mu_o}{4\pi}\frac{2i(\pi a^2)}{l^3} \times (\pi a^2)$

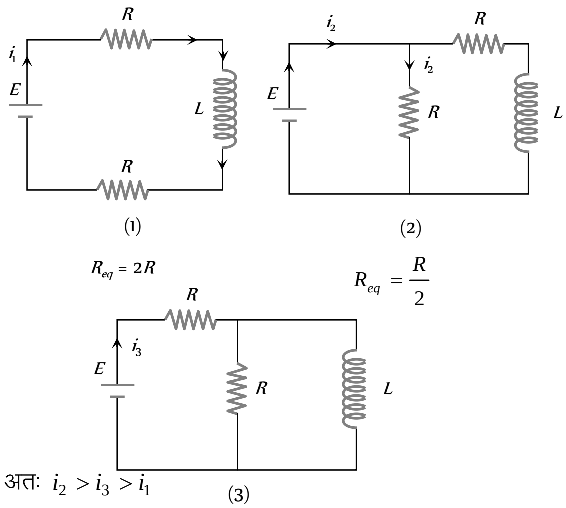
एवं $\phi_2 = Mi \Rightarrow M = \frac{\mu_o \pi a^4}{2l^3}$

43. (a) स्विच बंद करने से ठीक पूर्व



$i_1 = 0,\ i_2 = \frac{E}{R},\ i_3 = \frac{E}{2R}$ अतः $i_2 > i_3 > i_1 \quad (i_1 = 0)$

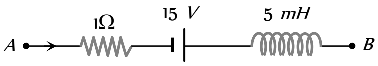
स्विच को बंद करने के बहुत समय पश्चात



अतः $i_2 > i_3 > i_1$

44. (c) किरचॉफ के वोल्टेज नियम से,

$$V_A - iR + E - L\frac{di}{dt} = V_B \Rightarrow V_B - V_A = 15\ volt.$$



45. (d) धारा वृद्धि की दर

$$= \frac{di}{dt} = \frac{d}{dt} i_0 \left(1 - e^{-Rt/L}\right) = \frac{d}{dt} i_0 - \frac{d}{dt} i_0 e^{-Rt/L}$$

$$= 0 - i_0 e^{-Rt/L} . \frac{d}{dt}\left(-\frac{Rt}{L}\right) = i_0 \frac{R}{L} e^{-Rt/L}$$

$$= \frac{50}{180} \times \frac{180}{5 \times 10^{-3}} \times e^{-(180 \times 0.001)/(5 \times 10^{-3})} \quad = 10^4 \times e^{-36} A/sec$$

46. (b) $i = i_o\left[1 - e^{\frac{-Rt}{L}}\right]$ या $\frac{3}{4} i_o = i_o [1 - e^{-t/\tau}]$

(यहाँ $\tau = \frac{L}{R} =$ कालांक)

$\frac{3}{4} = 1 - e^{-t/\tau}$ या $e^{-t/\tau} = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$

$e^{t/\tau} = 4$ या $\frac{t}{\tau} = \ln 4$

$\Rightarrow \tau = \frac{t}{\ln 4} = \frac{4}{2\ln 2} \Rightarrow \tau = \frac{2}{\ln 2}$ सैकण्ड

47. (b) एक नियत चुम्बकीय क्षेत्र में वलय 100 Hz की आवृत्ति दोलन करती है

अर्थात् $T = \frac{1}{100} s$, समय $\frac{T}{2}$ में कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स BA से शून्य हो जाता है $\Rightarrow$ तब प्रेरित वि. वा. बल = $\frac{\text{फ्लक्स में परिवर्तन}}{\text{समय}}$

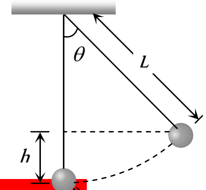
$$= \frac{BA}{T/2} = \frac{2BA}{T} = \frac{2B \times \pi r^2}{T} = \frac{2 \times 0.01 \times \pi \times 1^2}{1/100} = 4\pi V$$

मैक्सवेल समीकरण से वृत्त के अनुदिश विद्युत क्षेत्र

$$\oint E.dl = -\frac{d\phi}{dt} = A\frac{dB}{dt} = e$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2\pi r} \times \left(\pi r^2 \times \frac{dB}{dt}\right) = \frac{e}{2\pi r} = \frac{4\pi}{2\pi r} = 2\,V/m$$

48. (a)



$\Rightarrow h = L(1 - \cos\theta)$ ....(i)

साम्य स्थिति पर वेग (अधिकतम) v है, तब

$$\therefore\ v^2 = 2gh = 2g\,L(1 - \cos\theta) = 2g\,L\left(2\sin^2\frac{\theta}{2}\right)$$

$$\Rightarrow v = 2\sqrt{gL}\,\sin\frac{\theta}{2}$$

तब अधिकतम विभवान्तर

$$V_{max} = BvL = B \times 2\sqrt{gL}\,\sin\frac{\theta}{2} L = 2BL\sin\frac{\theta}{2}(gL)^{1/2}.$$

ग्राफीय प्रश्न

1. (d) B पर फ्लक्स अधिकतम है, इसलिए $|e| = \frac{d\phi}{dt}$ B पर $|e| = 0$

2. (b) जैस-जैसे चुम्बक कुण्डली की ओर गति करेगी कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स अरैखिक रूप से बढ़ता है। चुम्बक के दूसरी ओर से बाहर निकलने पर प्रेरित वि. वा. बल की दिशा बदल जाएगी।

3. (c) समयान्तराल t = 5 ms से 6 ms में धारा घटने की दर $= \frac{di}{dt} =$ – (सरल रेखा BC की ढाल)

$= -\left(\frac{5}{1 \times 10^{-3}}\right) = -5 \times 10^3 A/s$ इसलिए प्रेरित वि. वा. बल

$$e = -L\frac{di}{dt} = -4.6 \times (-5 \times 10^3) = 23 \times 10^3 V$$

4. (b) $e = -M\frac{di}{dt} = -1.5\frac{(1-0)}{(T/4)} = -\frac{6}{T},\ T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{200} = \frac{\pi}{100}$

$$\Rightarrow |e| = \frac{600}{\pi} = 190.9\,V \simeq 191\,V$$

5. (d) जब लूप ध्रुवों के बीच उपस्थित चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता है तो पहले लूप से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स (नियत दर से) बढ़ता है इसलिए एक नियत वि. वा. बल प्रेरित कर होता है जब लूप पूर्णतः चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश कर जाता है, तब चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन शून्य है, इसलिए $e = 0$

जब लूप क्षेत्र से बाहर निकलता है तब लूप से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स घटता है अतः पुनः वि. वा. बल प्रेरित होता है किन्तु इसकी दिशा पहले से विपरीत है।

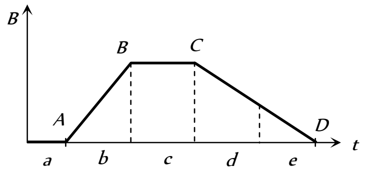
6. (a) $|dq| = \frac{d\phi}{R} = i\,dt =$ $i-t$ ग्राफ के बीच घिरा क्षेत्रफल

$\therefore d\phi = (i-t)$ ग्राफ का क्षेत्रफल $\times R$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 0.1 \times (10) = 2\ wb$

7. (b) प्रेरित वि. वा. बल $e = A\frac{dB}{dt}$

अर्थात् $e \propto \frac{dB}{dt}$ (= $B-t$ ग्राफ की ढाल)



दिये गये ग्राफ में AB की प्रवणता > CD की प्रवणता, 'a' क्षेत्र में प्रवणता = 'c' क्षेत्र में प्रवणता = 0, 'd' क्षेत्र में प्रवणता = 'e' क्षेत्र में प्रवणता $\neq 0$ अतः स्पष्ट है $b > (d = e) > (a = c)$

8. (b) $P = Fv = Bil \times v = B\left(\frac{Bvl}{R}\right) l \times v = \frac{B^2 v^2 l^2}{R} \Rightarrow P \propto v^2$

9. (b) x के बढ़ने पर $\frac{dB}{dt}$ बढ़ेगा, अर्थात् प्रेरित वि. वा. बल (e) ऋणात्मक है जब लूप पूर्णतः चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश कर जाता है तब वि. वा. बल = 0

जब यह बाहर निकलता है, तब x बढ़ता है पर $\frac{dB}{dt}$ घटता हैं अर्थात् e धनात्मक है।

10. (c) $i-t$ ग्राफ के अनुसार, पहले अर्द्ध भाग में धारा एक समान दर से बढ़ रही है इसलिए परिपथ में एक नियत ऋणात्मक वि. वा. बल प्रेरित होता है,
दूसरे अर्द्धभाग में धारा एकसमान दर से घट रही है इसलिए एक नियत धनात्मक वि. वा. बल प्रेरित होगा। अतः ग्राफ (c) सही है।

11. (b) $i = i_0\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$

12. (a) $\frac{di}{dt} =$ $i-t$ ग्राफ की प्रवणता; ग्राफ (2) की प्रवणता < ग्राफ (1) की प्रवणता इसलिए $\left(\frac{di}{dt}\right)_2 < \left(\frac{di}{dt}\right)_1$

साथ ही $L \propto \frac{1}{(di/dt)} \Rightarrow L_2 > L_1$

13. (b) $\phi = BA = B \times \pi r^2$

$\therefore \phi \propto r^2 \Rightarrow \phi = kr^2$ (k = नियतांक)

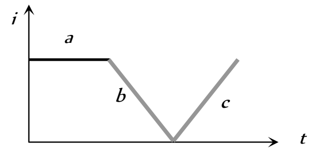
$\therefore e = \frac{d\phi}{dt} = k.2r\frac{dr}{dt}$

0 – 1 के लिए r नियत है इसीलिये $\frac{dr}{dt} = 0$ अतः $e = 0$

1 – 2 के लिए $r = \alpha t$, इसीलिये $\frac{dr}{dt} = \alpha$ अतः $e \propto r \Rightarrow e \propto t$

2 – 3 के लिए r नियत है इसीलिये $\frac{dr}{dt} = 0$ अतः $e = 0$

14. (c) क्षेत्र 'a' के दौरान प्रेरित वि. वा. बल = 0
क्षेत्र 'b' के दौरान प्रेरित वि. वा. बल नियत है, क्षेत्र 'c' में भी प्रेरित वि. वा. बल नियत है क्षेत्र 'b' में उत्पन्न प्रेरित वि. वा. बल का मान क्षेत्र 'c' में उत्पन्न वि. वा. बल के बराबर है परन्तु दिशा में विपरीत है।



15. (a) $U = \frac{1}{2}Li^2$

$\therefore$ दर $= \frac{dU}{dt} = Li\left(\frac{di}{dt}\right)$

$t = 0$ पर, $i = 0$ इसीलिये दर = 0

$t = \infty$ पर, $i = i_0$ परन्तु $\frac{di}{dt} = 0$ इसलिए दर = 0

16. (c) t = 0 पर e अधिकतम है एवं यह E के बराबर है परन्तु धारा शून्य है
जैसे-जैसे समय गुजरता है, परिपथ से प्रवाहित धारा बढ़ती है परन्तु प्रेरित वि. वा. बल घटता है।

17. (d) यदि किसी क्षण परिपथ से प्रवाहित धारा I है, तब किरचॉफ वोल्टेज नियम से, $iR + e = E \Rightarrow e = E - iR$, इसलिए e एवं i के बीच ग्राफ एक सरल रेखा है जिसकी ढाल ऋणात्मक है एवं अन्तः खण्ड धनात्मक है।

18. (c) जब लूप क्षेत्र में प्रवेश करता है, तो इससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स (अर्थात् ×) बढ़ते हैं इसलिए इसमें प्रेरित वि. वा. बल $e = Bvl = 0.6 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2} = 3 \times 10^{-4}\ V$ (ऋणात्मक)
जब 5 सैकेण्ड बाद लूप पूर्णतः क्षेत्र में प्रवेश कर जाता है तब इससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स नियत है, इसलिए $e = 0$
15 sec लूप क्षेत्र से बाहर निकलने लगता है एवं इससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स घटता है इसलिए प्रेरित वि. वा. बल $e = 3 \times 10^{-4}\ V$ (धनात्मक)

19. (a)

प्रक्कथन एवं कारण

1. (b) जब एक धात्विक चालक चुम्बकीय क्षेत्र में गति करता है तो इससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स परिवर्तित होता है। यह धातु में उपस्थित स्वतंत्र इलेक्ट्रॉनों को विचलित कर देता है और इसमें एक वि. वा. बल प्रेरित हो जाता है। चूँकि धातु में कोई स्वतंत्र सिरे नहीं है अर्थात् अपने आप में बन्द हैं इसलिए धारा प्रेरित होगी।

2. (b) प्रेरित वि. वा. बल $e = \frac{Ldi}{dt}$ एवं धारा $i = \frac{e}{R} = \frac{1}{R}.\frac{L.di}{dt}$

$\Rightarrow \frac{di}{dt} = i\frac{R}{L} = \frac{i}{L/R}$

परिनालिका में धारा वृद्धि की दर बढ़ाने के लिए हमें कालांक $\frac{L}{R}$ बढ़ाना पड़ेगा।

3. (c) फैराडे के नियमानुसार, यांत्रिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित होती है, जोकि ऊर्जा संरक्षण के अनुरूप है। शुद्ध प्रतिरोध परिपथ में वि. वा. बल धारा की कला में ही होता है।

4. (c) चुम्बकीय फ्लक्स उपस्थिति मात्र से धारा उत्पन्न नहीं होती है।

5. (e) जब किसी परिपथ से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है तो इसमें वि. वा. बल प्रेरित होता है। फैराड़े ने अपने प्रयोगों में कुण्डली एवं चुम्बक के बीच आपेक्षिक गति कराकर अर्थात् कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन करके वि. वा. बल उत्पन्न किया।

6. (e) चूँकि दोनों लूप सर्वसम (समान क्षेत्रफल, एवं समान लपेटों की संख्या) है एवं समान चाल से एक ही चुम्बकीय क्षेत्र में गति करते हैं इसलिए दोनों लूपों में समान वि. वा. बल उत्पन्न होगा परन्तु ताम्र लूप में धारा का मान अधिक होगा क्योंकि इसका प्रतिरोध एल्युमीनियम लूप की तुलना में कम है।

7. (a) तांबे की बनी प्रेरक कुण्डलियों का ओमीय प्रतिरोध बहुत अल्प होता है। चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन का कारण इन प्रेरकों में अत्यधिक प्रेरित धारा उत्पन्न होती है, जो मुख्य धारा के प्रवाह में पर्याप्त विरोध उत्पन्न करती है।

8. (b) एक कुण्डली का स्वप्रेरकत्व वह गुण है, जिसके कारण कुण्डली प्रवाहित धारा में होने वाले किसी भी परिवर्तन का विरोध करती है।

9. (c) दो कुण्डलियों के बीच की आपेक्षिक स्थिति इनके बीच युग्मन गुणांक (Coefficient of coupling) को निर्धारित करती है

$M = K^2.L_1L_2$

जब दो कुण्डलियाँ एक दूसरे पर लपेटी जाती हैं, तब युग्मन गुणांक अधिकतम है अतः कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरण गुणांक भी अधिकतम होगा।

10. (a) वलय में प्रेरित धारा गिरती हुई चुम्बक की गति का विरोध करती है। इसलिए गिरती हुई चुम्बक का त्वरण, गुरुत्वीय त्वरण (g) से कम होगा।

11. (e) जब हवाई जहाज उड़ता है, तो पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के ऊर्ध्व घटक के कारण जहाज के डैनों से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स परिवर्तित होता है। इसलिए हवाई जहाज के डैनों के बीच प्रेरित वि. वा. बल उत्पन्न होता है। अतः हवाई जहाज के डैने एकसमान विभव पर नहीं होंगे।

12. (b) लेन्ज नियमानुसार, प्रेरित वि. वा. बल की दिशा इस प्रकार होती है कि यह फ्लक्स परिवर्तन का विरोध करता है एवं मूल फ्लक्स को बनाये रखने का प्रयास करता है। जब स्विच को खोला जाता है तो चुम्बकीय क्षेत्र में अचानक गिरावट के कारण परिपथ में एक वि. वा. बल प्रेरित होता है। जिसकी दिशा इस प्रकार होती है कि यह मूल धारा प्रवाह को बनाये रखने का प्रयास करता है। इस कारण स्विच के ध्रुवों के बीच स्पार्क उत्पन्न हो जाता है, जो वायु गेप को भरता है (उच्च प्रेरकत्व वाले परिपथों में अधिकांशतः यह स्पार्क उत्पन्न होता है)

13. (b) अन्योन्य प्रेरण वह घटना है जिसके कारण किसी कुण्डली में बहने वाली धारा के मान में या उससे सम्बद्ध फ्लक्स में परिवर्तन के कारण नजदीक रखी एक अन्य कुण्डली में विरोधी विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है। परन्तु जब दो कुण्डलियाँ प्रेरण रूप से युग्मित हैं, तब अन्योन्य प्रेरण के कारण उत्पन्न वि. वा. बल के अतिरिक्त प्रत्येक कुण्डली में स्वप्रेरण के कारण भी वि. वा. बल उत्पन्न होता है।

14. (e) लेन्ज नियम ऊर्जा संरक्षण पर आधारित है, एवं प्रेरित वि. वा. बल सदैव इसके उत्पन्न होने के कारण का विरोध करता है, तथा चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन का विरोध करता है।

15. (a) जब कुण्डली घूमना प्रारम्भ करती है, तो इससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स ($\vec{B} \cdot \vec{A}$) परिवर्तित होगा एवं कुण्डली में वि. वा. बल प्रेरित होगा।

16. (a)

17. (c) जब कृत्रिम उपग्रह भूमध्य तल से झुके तल (ध्रुवीय तल में आने वाली कक्षा भी) में गति करता है तो चुम्बकीय क्षेत्र दिशा व परिमाण दोनों में परिवर्तित होता है। इस कारण उपग्रह से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है परिणामस्वरूप इसकी धात्विक सतह में धारा प्रेरित हो जाती है। परन्तु यदि कृत्रिम उपग्रह भूमध्य तल में घूमता है, तो इससे चुम्बकीय फ्लक्स अपरिवर्तित रहता है और कोई धारा प्रेरित नहीं होती है।

18. (b) जब नलिका को गर्म करते हैं तो इसका प्रतिरोध बढ़ जाता है परिणामस्वरूप ताम्र नालिका में उत्पन्न भवंर धारायें कमजोर हो जाएँगी। अतः विरोधी बल कम हो जाएगा एवं चुम्बक का सीमान्त वेग बढ़ जाएगा।

19. (d) जब एक धात्विक टुकड़ा किसी ऊँचाई से गिरता है तो पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के कारण इसमें भँवर धारायें उत्पन्न हो जाती हैं। ये भँवर धारायें टुकड़े की गति का विरोध करती है। अतः धात्विक टुकड़े का त्वरण g से कम होगा। परन्तु अधात्विक (पत्थर) टुकड़े में प्रेरित धारायें उत्पन्न नहीं होंगी अतः इसका त्वरण g के तुल्य होगा। इसलिए अधात्विक टुकड़ा पृथ्वी सतह पर पहले पहुँचेगा।

20. (a) ट्रॉन्सफार्मर केवल ac पर कार्य करता है, ac परिमाण व दिशा दोनों में परिवर्तित होती है।

21. (a) ट्रॉन्सफार्मर की क्रोड में होने वाली शैथिल्य हानि क्रोड के शैथिल्य लूप के क्षेत्रफल के अनुक्रमानुपाती होती है। चूँकि नर्म लोहे के शैथिल्य लूप का क्षेत्रफल कम होता है इसलिए ट्रांसफॉर्मर क्रोड नरम लोहे के बनाये जाते हैं।

22. (e) ac जनरेटर विद्युत चुम्बकीय प्रेरण पर आधारित है। जब एक कुण्डली को एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र की लम्बवत् दिशा में घुमाया जाता है तो इसमें एक वि. वा. बल उत्पन्न हो जाता है।

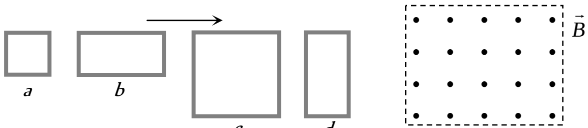
23. (d) जब आर्मेचर में उत्पन्न विपरीत विद्युत वाहक बल, बैटरी के द्वारा आरोपित विद्युत वाहक बल का आधा होता है तो dc मोटर की दक्षता अधिकतम होती है।

24. (d) पश्च वि. वा. बल $e \propto \omega$ प्रारम्भ में $\omega = 0$ इसलिए $e = 0$

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण

SET Self Evaluation Test - 23

1. चित्र में चार तार लूपों को दिखाया गया है जिनकी भुजाओं की लम्बाई L या $2L$ है। सभी चारों लूप एकसमान वेग से एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ (कागज तल के लम्बवत् बाहर की ओर) से गुजरते है। जब ये चुम्बकीय क्षेत्र से गुजरते है तब इनमें उत्पन्न वि. वा. बल के परिमाण के आधार पर इनका क्रम क्या होगा

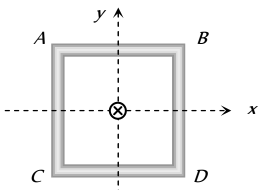


(a) $(e_c = e_d) < (e_a = e_b)$
(b) $(e_c = e_d) > (e_a = e_b)$
(c) $e_c > e_d > e_b > e_a$
(d) $e_c < e_d < e_b < e_a$

2. एक वृत्तीय कुण्डली एवं नजदीक में रखी एक दण्ड चुम्बक को एक ही दिशा में गति कराई जाती है। कुण्डली 0.5 *sec* में 1 *m* की दूरी तय करती है एवं चुम्बक 1 *sec* में 2 *m* की दूरी तय करती है। तब कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल है

(a) शून्य
(b) 1 *V*
(c) 0.5 *V*
(d) दी गई जानकारी से गणना नहीं की जा सकती है

3. एक वर्गाकार कुण्डली *x-y* तल में स्थित है एवं इसका केन्द्र मूल बिन्दु पर है। एक लम्बा व सीधा तार मूल बिन्दु से गुजरता है इसमें प्रवाहित धारा $i = 2t$ ऋणात्मक *z* दिशा में है। कुण्डली में प्रेरित धारा है



(a) दक्षिणावर्ती
(b) वामावर्ती
(c) प्रत्यावर्ती
(d) शून्य

4. एक लघु चुम्बक को एक क्षैतिज धात्विक वलय के अक्ष के अनुदिश ऊपर से गिराया जाता है। विराम से 1 *sec* पश्चात् चुम्बक द्वारा तय की गई दूरी हो सकती है

(a) 4 *m*
(b) 5 *m*
(c) 6 *m*
(d) 7 *m*

5. एक स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 3×10^{-4} *T* है एवं नतिकोण $\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$ है। एक 0.25 *m* लम्बी धात्विक छड़ उत्तर दक्षिण दिशा के अनुदिश है एवं $100\, m/\sec$ की नियत चाल से यह पूर्व की ओर गति करना प्रारम्भ करती है। छड़ में प्रेरित वि. वा. बल होगा

(a) शून्य
(b) 1 μV
(c) 5 μV
(d) 10 μV

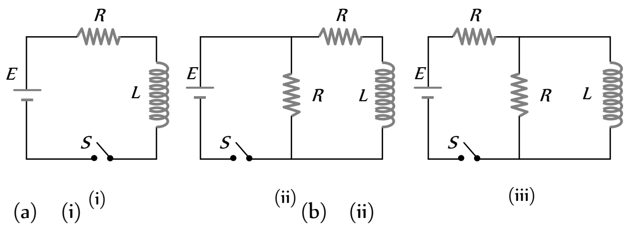
6. 0.1 *m* त्रिज्या की एक ताम्र चकती अपने केन्द्र के परितः 10 चक्र प्रति सैकेण्ड की दर से 0.1 टेसला के एक चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन कर रही है। चकती की त्रिज्या के अनुदिश उत्पन्न वि. वा. बल होगा

(a) $\frac{\pi}{10} V$
(b) $\frac{2\pi}{10} V$
(c) 10 π *mV*
(d) 20 π *mV*

7. एक ताम्र कुण्डली (त्रिज्या-*r*, स्वप्रेरकत्व-*L*) को दो संकेन्द्रीय फेरों (प्रत्येक फेरे की त्रिज्या $\frac{r}{2}$) में मोड़ दिया जाता है, अब स्वप्रेरकत्व होगा

(a) $2L$
(b) L
(c) $4\ L$
(d) $L/2$

8. निम्न में से किस परिपथ में, स्विच *S* को बन्द करने के तुरन्त बाद धारा अधिकतम है

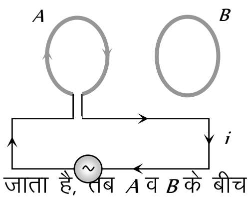


(a) (i)
(b) (ii)
(c) (iii)
(d) (ii) एवं (iii) दोनों

9. एक लघु कुण्डली को एक विद्युत चुम्बक के ध्रुवों के बीच इस प्रकार रखा गया है कि इसका अक्ष चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के अनुदिश है। कुण्डली में फेरों की संख्या *n* एवं इसके अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल *A* है। जब कुण्डली अपने व्यास के परितः 180° से घूम जाती है तब इससे प्रवाहित आवेश *Q* है। परिपथ का कुल प्रतिरोध *R* है। चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण है

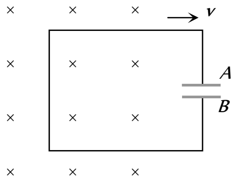
(a) $\frac{QR}{nA}$
(b) $\frac{2QR}{nA}$
(c) $\frac{Qn}{2RA}$
(d) $\frac{QR}{2nA}$

10. दो वृत्ताकार कुण्डलियाँ *A* व *B* चित्रानुसार एक दूसरे के सामने स्थित है *A* में प्रवाहित धारा *i* को परिवर्तित किया जा सकता है



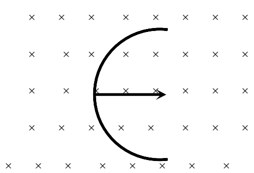
(a) यदि *i* को बढ़ाया जाता है, तब *A* व *B* के बीच प्रतिकर्षण होगा
(b) यदि *i* को बढ़ाया जाता है, तब *A* व *B* के बीच आकर्षण होगा
(c) जब *i* को परिवर्तित किया जाता है तब न तो आकर्षण होगा न ही प्रतिकर्षण होगा
(d) *A* और *B* के बीच आकर्षण या प्रतिकर्षण धारा की दिशा पर निर्भर करता है। यह धारा के बढ़ने या घटने पर निर्भर नहीं करता है

11. एक चालक लूप में चित्रानुसार एक संधारित्र जुड़ा है। यह लूप चुम्बकीय क्षेत्र से बाहर निकल रहा है। इस समय संधारित्र की कौन सी प्लेंट धनात्मक होगी



(a) A
(b) B
(c) A व B दोनों
(d) कोई नहीं

12. एक L लम्बाई के सीधे तार को एक अर्द्धवृत्त में मोड़ दिया गया है इसे चित्रानुसार एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में v चाल से चलाया जाता है। इसका व्यास चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् है। तार के सिरों के बीच उत्पन्न वि. वा. बल है



(a) BLv
(b) $2BLv$
(c) $2\pi BLv$
(d) $\frac{2BvL}{\pi}$

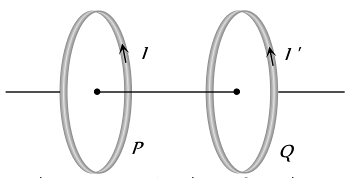
13. यदि एक कुण्डली का क्षेत्रफल $\frac{5 \text{ मीटर}^2}{\text{मिली सैकण्ड}}$ की दर से परिवर्तित हो रहा है एवं धारा 2×10^{-3} sec में $1A$ से $2A$ हो जाती हैं। यदि चुम्बकीय क्षेत्र का मान 1 टेसला है तब कुण्डली का स्वप्रेकत्व है

(a) 2 H
(b) 5 H
(c) 20 H
(d) 10 H

14. एक 20 Ω प्रतिरोधक के श्रेणीक्रम में एक 5 हेनरी का प्रेरक जुड़ा है। इस संयोजन पर 5 वोल्ट का वि. वा. बल लगाया गया है $t = 0.25$ sec पर धारा परिवर्तन की दर होगी

(a) e
(b) e^{-2}
(c) e^{-1}
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

15. दो कुण्डलियाँ P व Q समाक्षतः स्थित है एवं इनमें क्रमशः I व I' धारायें प्रवाहित होती हैं

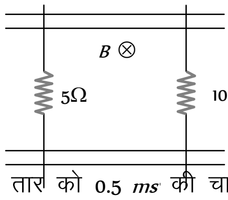


(a) यदि $I = 0$ हो एवं P, Q की ओर गति करे, तब Q में I की दिशा में ही एक धारा प्रेरित होगी
(b) यदि $I = 0$ हो एवं Q, P की ओर गति करे तब P में I की दिशा के विपरीत धारा प्रेरित होगी
(c) जब $I \neq 0$ एवं $I' \neq 0$ समान दिशा में हैं, तब दोनों कुण्डलियाँ दूर–दूर हो जाएँगी
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

16. एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन करती हुई कुण्डली में चुम्बकीय फ्लक्स एवं प्रेरित वि. वा. बल के बीच कलान्तर है

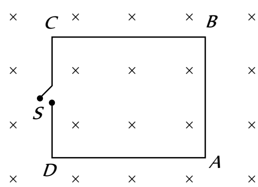
(a) π
(b) $\pi/2$
(c) $\pi/4$
(d) $\pi/6$

17. एक समान्तर चालक पटरियों का युग्म एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र 2.0 टेसला के लम्बवत् है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। 10Ω एवं 5Ω के दो प्रतिरोधी तार घर्षणहीन रेल के अनुदिश सरकते है चालक रेलों के बीच की दूरी 0.1 m है तब



(a) यदि 10 Ω के तार को 0.5 ms^{-1} की चाल से दाँयी ओर खींचा जाये एवं 5Ω के तार को स्थिर रखें तब प्रेरित धारा $= \frac{1}{150} A$ दक्षिणावर्ती है
(b) यदि 10 Ω के तार को 0.5 ms^{-1} की चाल से दाँयी ओर खींचा जाये एवं 5Ω के तार को स्थिर रखे तब प्रेरित धारा $= \frac{1}{300} A$ वामावर्ती है
(c) यदि 5Ω के तार को 0.5 ms^{-1} की चाल से बाँयी ओर खींचा जाये एवं 10 Ω के तार को स्थिर रखें तब प्रेरित धारा $= \frac{1}{300} A$ दक्षिणावर्ती है
(d) यदि 5Ω के तार को 0.5 ms^{-1} की चाल से बाँयी ओर खींचा जाये एवं 10 Ω के तार को स्थिर रखें तब प्रेरित धारा $= \frac{1}{150} A$ वामावर्ती है

18. एक बेलनाकार क्षेत्र में चित्रानुसार चुम्बकीय क्षेत्र 20 mT/sec की नियत दर से बढ़ता है। वर्गाकार लूप $ABCD$ की प्रत्येक भुजा की लम्बाई 1 cm एवं प्रतिरोध 4Ω है। यदि स्विच S को बन्द कर दिया जाये तब तार AB में प्रवाहित धारा होगी



(a) $1.25 \times 10^{-7} A$ (वामावर्ती)
(b) $1.25 \times 10^{-7} A$ (दक्षिणावर्ती)
(c) $2.5 \times 10^{-7} A$ (वामावर्ती)
(d) $2.5 \times 10^{-7} A$ (दक्षिणावर्ती)

19. एक हवाई जहाज के डेनो के बीच की चौड़ाई (wing-span) 40 m है। यह जहाज उत्तरी गोलार्द्ध में किसी स्थान पर एक निश्चित ऊँचाई पर 1080 $km\,h^{-1}$ की चाल से पूर्व की ओर उड़ रहा है। इस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्ध्व घटक 1.75×10^{-5} T है। तब डेनों के सिरों के बीच उत्पन्न वि. वा. बल होगा

(a) 0.5 V
(b) 0.35 V
(c) 0.21 V
(d) 2.1 V

20. एक 1×10^{-3} m^2 अनुप्रस्थ काट वाले लोहे के बेलन पर ताम्र तार के परस्पर अवरूद्ध 100 फेरे लगाये गये हैं एवं इसे एक प्रतिरोधक के साथ जोड़ा गया है। परिपथ का कुल प्रतिरोध 10 Ω है। यदि अनुदैर्ध्य दिशा में कार्यरत चुम्बकीय क्षेत्र एक दिशा में 1 Wb/m^2 से दूसरी दिशा में 1 Wb/m^2 हो जाता है तब परिपथ से प्रवाहित कुल आवेश है

(a) 2×10^{-2} C
(b) 2×10^{-3} C
(c) 2×10^{-4} C
(d) 2×10^{-5} C

Answers and Solutions

(SET -23)

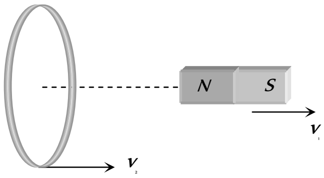
1. (b) जो तार चुम्बकीय क्षेत्र को काटता है उसके सिरों पर वि. वा. बल प्रेरित हो जाता है। (c की लम्बाई = d की लम्बाई) > (a की लम्बाई = b की लम्बाई)। इसलिए $(e_c = e_d)$ > $(e_a = e_b)$

2. (a) चुम्बक की चाल

$v_1 = \frac{2}{1} = 2\, m/s$

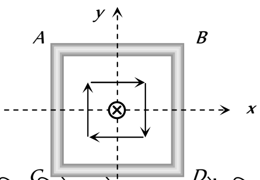
कुण्डली की चाल

$v_2 = \frac{1}{0.5} = 2\, m/s$



कुण्डली एवं चुम्बक के बीच आपेक्षिक चाल शून्य है इसलिए कुण्डली में कोई वि. वा. बल उत्पन्न नहीं होगा।

3. (d) चुम्बकीय रेखायें कुण्डली के स्पर्शीय हैं जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। इसलिए कुण्डली से गुजरने वाला चुम्बकीय फ्लक्स सदैव शून्य है एवं प्रेरित धारा शून्य होगी।



4. (a) हम जानते हैं कि दिये गये प्रकरण में गिरते हुए चुम्बक का त्वरण g से कम होगा। यदि 'g' को चुम्बक का त्वरण मान लें तब इसके द्वारा 1 *sec* में तय की गई दूरी $= \frac{1}{2}gt^2 = 5m$

लेकिन चुम्बक द्वारा 1 *sec* में तय की गई दूरी 5 *m* से कम होगी। अतः विकल्प (a) सम्भव है।

5. (d) छड़ पूर्व की ओर गति कर रही है इसलिए इसके सिरों के बीच उत्पन्न वि. वा. बल $e = B_v l = (B_H \tan\phi) vl$

$\therefore e = 3\times 10^{-4} \times \frac{4}{3} \times (10\times 10^{-2}) \times 0.25 = 10^{-5}\, V = 10\,\mu V$

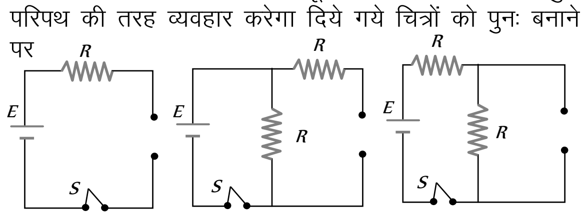
6. (c) घूर्णन कर रही चकती की रिम एवं इसके केन्द्र के बीच उत्पन्न वि. वा. बल

$E = \frac{1}{2}B\omega R^2 = \frac{1}{2}\times 0.1 \times 2\pi \times 10 \times (0.1)^2 = 10\pi \times 10^{-3}\, volt$

7. (a) $\because\ L \propto N^2 r$; $\frac{L_1}{L_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \times \frac{r_1}{r_2}$

$\Rightarrow \frac{L}{L_2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{r}{r/2}\right) = \frac{1}{2}$; $L_2 = 2L$

8. (b) $t = 0$ पर L से प्रवाहित धारा शून्य होगी इसलिए यह खुले परिपथ की तरह व्यवहार करेगा दिये गये चित्रों को पुनः बनाने पर



(i) $i_1 = 0$ (ii) $i_2 = \frac{E}{R}$ (iii) $i_3 = \frac{E}{2R}$

अतः $i_2 > i_3 > i_1$

9. (d) प्रेरित आवेश $Q = -\frac{NBA}{R}(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$

$= -\frac{NBA}{R}(\cos 180^o - \cos 0^o) \Rightarrow B = \frac{QR}{2NA}$

10. (a) कुण्डली A में धारा बढ़ने पर B से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स बढ़ेगा तब लेन्ज के नियमानुसार A और B के बीच प्रतिकर्षण होगा।

11. (a) लूप से सम्बद्ध (×) क्रास घट रहे हैं इसलिए इसमें प्रेरित धारा दक्षिणावर्ती होगी अर्थात् $B \to A$ अतः इलेक्ट्रॉन प्लेट A से प्लेट B की ओर प्रवाहित होंगे इसलिए प्लेट A धनावेशित हो जाएगी।

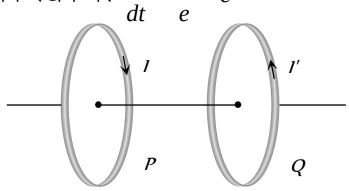
12. (d) प्रेरित वि. वा. बल $e = Bvl \Rightarrow e = Bv(2R) = \frac{2BvL}{\pi}$

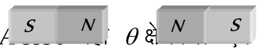
13. (d) $e = B.\frac{dA}{dt} = L\frac{di}{dt} \Rightarrow 1\times\frac{5}{10^{-3}} = L\times\frac{(2-1)}{2\times 10^{-3}} \Rightarrow L = 10H$

14. (c) $i = i_0(1 - e^{-Rt/L}) \Rightarrow \frac{di}{dt} = i_0\left(\frac{R}{L}\right)e^{-Rt/L} = \frac{E}{L}e^{-Rt/L}$

मान रखने पर $\frac{di}{dt} = \frac{1}{e} = e^{-1}$

15. (b)



16. (b) $\phi = BA$ 

θ क्षे... चुम्बकीय क्षेत्र के बीच का कोण है

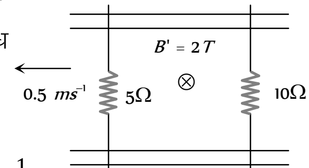
$e = \frac{-d\phi}{dt} = -BA\sin\theta.\frac{d\theta}{dt} = BA\left(\frac{d\theta}{dt}\right)\cos(90+\theta)$

यहाँ कलान्तर = 90°

17. (d) जब 5Ω के प्रतिरोध को बाँयी ओर 0.5 *m/sec* की चाल से खींचा जाता है, तब इसके सिरों पर प्रेरित वि. वा. बल = $e = vBl = 0.5\times 2\times 0.1 = 0.1\, V$

10Ω का प्रतिरोध विराम में है, इसलिए इसके सिरों पर वि. वा. बल $(e = vBl)$ शून्य है

अतः परिपथ में नेट प्रतिरोध वि. वा. बल $= 0.1V$ एवं परिपथ का तुल्य प्रतिरोध $R = 15\ \Omega$



अतः धारा $i = \frac{0.1}{15} amp = \frac{1}{150} amp$

इसकी दिशा वामावर्त होगी (लेन्ज नियमानुसार)

18. (a) $i = \frac{e}{R} = \frac{A}{R}.\frac{dB}{dt} = \frac{(1\times 10^{-2})^2}{16}\times 20\times 10^{-3} = 1.25\times 10^{-7} A$ (वामावर्त)

19. (c) $L = 40\ m$, $v = 1080\, km\, h^{-1} = 300\, m\, sec^{-1}$ एवं $B = 1.75\times 10^{-5}\ T \Rightarrow$

$e = Blv = 1.75\times 10^{-5}\times 40\times 300 = 0.21\, V$

20. (a) $dQ = \frac{d\phi}{R} = \frac{nA\,dB}{R} = \frac{100\times 1\times 10^{-3}\times 2}{10} = 2\times 10^{-2} C$

***