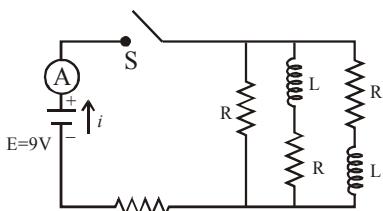


EMI & AC

1. एक अनुनादी परिपथ जिसमें 2×10^{-4} H का प्रेरकतथा 6.28 Ω का प्रतिरोध लगा है, 10 MHz आवत्ति से दोलन करता है। इस अनुनादक के गुणताकारक का मान _____ होगा। [$\pi = 3.14$]

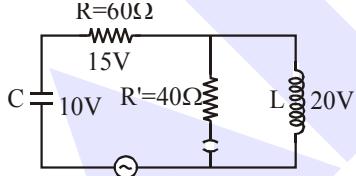
2. आरेख में दर्शाए परिपथ में, प्रतिरोध, $R = 2.0 \Omega$ के चार सर्वसम प्रतिरोधक, प्रेरकत्व $L = 2.0 \text{ mH}$ के दो सर्वसम प्रेरक तथा emf, $E = 9 \text{ V}$ की एक आदर्श बैटरी संयोजित है। यिच 'S' को बन्द करने पर इससे प्रवाहित धारा i होगी :



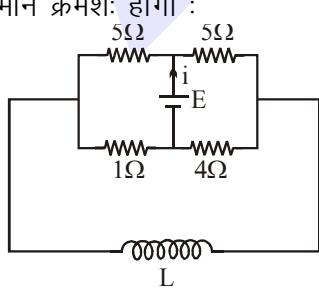
- (1) 2.25 A (2) 3.0 A
 (3) 3.37 A (4) 9 A

3. किसी श्रेणी LCR परिपथ को किसी कोणीय आवत्ति $\omega_0 = 10^5 \text{ rad/s}$ पर अनुनाद करने के लिए तैयार किया गया है। यह परिपथ अनुनाद पर 120 V के स्रोत से 16 W शक्ति प्राप्त करता है। परिपथ में प्रतिरोधक 'R' का मान Ω है।

4. किसी L-C-R परिपथ में प्रत्यावर्ती धारा की कोणीय आवत्ति 100 rad/s है। परिपथ अवयवों का संयोजन दर्शाए गए आरेख के अनुसार हैं। कुण्डली का प्रेरकत्व तथा संधारित्र की धारिता का मान ज्ञात कीजिए।



- (1) 0.8 H और $150 \mu\text{F}$ (2) 0.8 H और $250 \mu\text{F}$
 (3) 1.33 H और $250 \mu\text{F}$ (4) 1.33 H और $150 \mu\text{F}$
- दिए गए परिपथ के लिए $t = 0$ और $t = \infty$ पर धारा (i) का मान क्रमशः होगा :



- (1) $\frac{18E}{55}, \frac{5E}{18}$ (2) $\frac{10E}{33}, \frac{5E}{18}$
 (3) $\frac{5E}{18}, \frac{18E}{55}$ (4) $\frac{5E}{18}, \frac{10E}{33}$

6. उपेक्षणीय प्रतिरोध और 2H प्रेरकत्व की एक कुण्डली को किसी विद्युत वितरण स्रोत से संयोजित किया गया है जिसकी वोल्टता $V = 3t$ वोल्ट है (यहाँ t सेकण्ड में हैं)। यदि वोल्टता उस समय अनुप्रयुक्त की जाती है जब $t = 0$ है तो 4s के पश्चात इस कुण्डली में संचित ऊर्जा _____ J होगी।

7. किसी LCR परिपथ में 110Ω का एक प्रतिरोध और 300 rad/s कोणीय आवत्ति वाला 220 V विद्युत प्रदान करता है। यदि इस परिपथ से केवल संधारित्र को हटा दिया जाए तो धारा वोल्टता से 45° पश्च हो जाती है। इसके विपरीत यदि केवल प्रेरक कुण्डली को हटाते हैं तो धारा आरोपित वोल्टता से 45° अग्र हो जाती है। परिपथ में प्रवाहित rms धारा होगी :

- (1) 1A (2) 2.5 A
 (3) 1.5 A (4) 2A

8. किसी प्रत्यावर्ती धारा का निरूपण इस प्रकार किया गया है: $i = i_1 \sin \omega t + i_2 \cos \omega t$. वर्ग माध्य मूल धारा होगी :

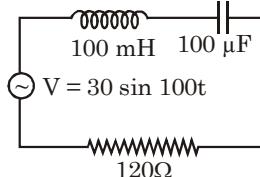
- (1) $\frac{1}{\sqrt{2}}(i_1^2 + i_2^2)^{\frac{1}{2}}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{2}}(i_1 + i_2)^2$
 (3) $\frac{1}{2}(i_1^2 + i_2^2)^{\frac{1}{2}}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{2}}(i_1 + i_2)$

9. किसी श्रेणी LCR अनुनाद परिपथ का गुणता कारक 100 मापा गया है। यदि इस परिपथ में प्रेरकत्व को दो गुना बढ़ाया तथा प्रतिरोध को 2 गुना कम किया जाए, तो इस परिवर्तन के पश्चात परिपथ का गुणता कारक _____ हो जाएगा।

10. 10 m पंख विस्तार का कोई वायुयान क्षैतिज दिशा में 180 km/h की चाल से उड़ रहा है। उस भाग में पथवी के चुम्बकीय क्षेत्र की कुल तीव्रता $2.5 \times 10^{-4} \text{ Wb/m}^2$ तथा नति कोण 60° है। इस वायुयान के पंखों की नोकों के बीच प्रेरित विद्युत वाहक बल (emf) होगी :-

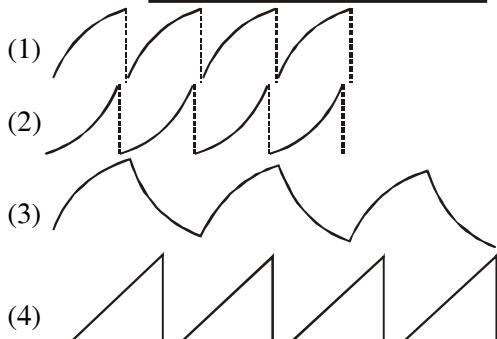
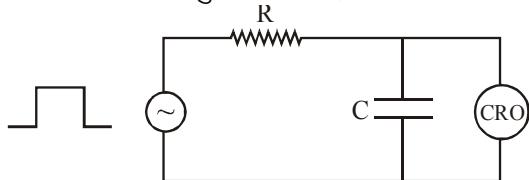
- (1) 108.25 mV (2) 54.125 mV
 (3) 88.37 mV (4) 62.50 mV

11. आरेख में दर्शाए गए परिपथ की शिखर धारा और अनुनाद आवत्ति क्रमशः हैं।

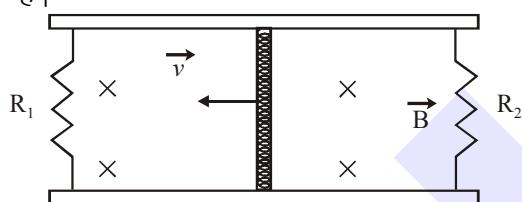


- (1) 0.2 A और 50 Hz (2) 0.2 A और 100 Hz
 (3) 2 A और 100 Hz (4) 2A और 50 Hz

12. एक RC परिपथ, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, किसी ऐसे प्रत्यावर्ती धारा स्त्रोत से प्रचालित होता है जो वर्गाकार तरंग उत्पन्न करता है। CRO द्वारा मॉनीटर की गई निर्गत तरंग का पैटर्न किससे लगभग मिलता जुलता दिखाई देगा?



13. चित्रानुसार L लम्बाई की कोई चालक छड़, दो समांतर चालक पटरियों पर फिसलने के लिए स्वतंत्र है।



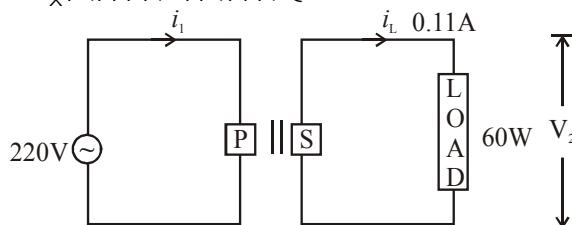
पटरियों के सिरों पर दो प्रतिरोध R_1 और R_2 को जोड़ा गया है। यहाँ पर एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} विद्यमान है जिसकी दिशा कागज में भीतर की ओर है। कोई बाहरी कारक इस छड़ को एक नियत चाल v से बाँधी और खींचता है।

इस प्रकार प्रतिरोध R_1 और R_2 में क्रमशः बहने वाली प्रेरित धाराओं I_1 और I_2 के संदर्भ में कौन सा कथन सही है?

- I_1 और I_2 दोनों की दिशा वामावर्त होगी।
- I_1 और I_2 दोनों की दिशा दक्षिणावर्त होगी।
- I_1 की दक्षिणावर्त और I_2 की दिशा वामावर्त होगी।
- I_1 की दिशा वामावर्त और I_2 की दिशा दक्षिणावर्त है।

14. किसी ज्यावक्रीय वोल्टता, जिसका शिखर मान 250 V है, को किसी श्रेणी LCR परिपथ पर लगाया गया है। यहाँ $R = 8\Omega$, $L = 24 \text{ mH}$ और $C = 60\mu\text{F}$ है। अनुनाद की स्थिति पर शक्ति क्षय का मान 'x' kW है। x का मान निकटतम पूर्णांक में होगा।

15. दिए गए परिपथ के लिए उपयोग किए गये ट्रान्सफॉर्मर का प्रकार है :



- सहायक ट्रान्सफॉर्मर
- ऑटो ट्रान्सफॉर्मर
- उच्चायी ट्रान्सफॉर्मर
- अपचायी ट्रान्सफॉर्मर

16. किसी पिण्ड-कमानी निकाय का आयाम, जो सरल आवर्त गति कर रहा है, समय के साथ घट रहा है। यदि पिण्ड का द्रव्यमान $= 500 \text{ g}$, क्षयांक $= 20 \text{ g/s}$ है, तो इस निकाय के आयाम को घटकर अपने मूल मान का आधा होने में कितना समय लगेगा? ($\ln 2 = 0.693$ लीजिए)

- 34.65 s
- 17.32 s
- 0.034 s
- 15.01 s

17. एक प्रत्यावर्ती धारा का मान $I = I_1 \sin \omega t + I_2 \cos \omega t$ से दिया गया है। एक तप्त तार धारामापी, धारा का पाठ्यांक देगा:

- $\sqrt{\frac{I_1^2 - I_2^2}{2}}$
- $\sqrt{\frac{I_1^2 + I_2^2}{2}}$
- $\frac{I_1 + I_2}{\sqrt{2}}$
- $\frac{I_1 + I_2}{2\sqrt{2}}$

18. एक 1000 फेरे प्रति मीटर वाली परिनालिका के कोर की सापेक्षित पारगम्यता 500 है। परिनालिका के कुचालक फेरों में 5A की धारा प्रवाहित होती है। परिनालिका द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व का मान है : (मुक्त आकाश की पारगम्यता $= 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$)

- πT
- $2 \times 10^{-3} \pi T$
- $\frac{\pi}{5} T$
- $10^{-4} \pi T$

19. किसी कमानी से संयोजित 1 kg द्रव्यमान के किसी गुटके को 12 cm के आरम्भिक आयाम से दोलन कराया गया है। 2 मिनट के पश्चात आयाम घटकर 6 cm रह जाता है। इस गति के लिए अवमंदन स्थिरांक का मान निर्धारित कीजिए।

$$(\ln 2 = 0.693 \text{ लीजिए})$$

- $0.69 \times 10^2 \text{ kg s}^{-1}$
- $3.3 \times 10^2 \text{ kg s}^{-1}$
- $1.16 \times 10^2 \text{ kg s}^{-1}$
- $5.7 \times 10^{-3} \text{ kg s}^{-1}$

20. सूची-I का सूची-II से मिलान करें।

सूची-I

सूची-II

- (a) किसी शुद्ध प्रतिरोधात्मक (i) $\frac{\pi}{2}$; धारा वोल्टता
AC परिपथ में धारा और से अग्र है
वोल्टता के बीच कलान्तर
- (b) किसी शुद्ध प्रेरणिक AC (ii) शून्य परिपथ में धारा और वोल्टता के बीच कलान्तर
- (c) किसी शुद्ध धारिता (iii) $\frac{\pi}{2}$; धारा वोल्टता AC परिपथ में धारा और से पश्च है
वोल्टता के बीच कलान्तर
- (d) किसी LCR श्रेणी (iv) $\tan^{-1}\left(\frac{X_C - X_L}{R}\right)$
परिपथ में धारा और वोल्टता के बीच कलान्तर

नीचे दिए गए विकल्पों में सबसे उचित उत्तर चुनिए।

(1) (a)-(i),(b)-(iii),(c)-(iv),(d)-(ii)
(2) (a)-(ii),(b)-(iv),(c)-(iii),(d)-(i)
(3) (a)-(ii),(b)-(iii),(c)-(iv),(d)-(i)
(4) (a)-(ii),(b)-(iii),(c)-(i),(d)-(iv)

21. यदि आवत्ति आधी कर दी जाए तो किसी शुद्ध प्रेरणिक परिपथ की प्रेरणिक प्रतिघात और धारा का क्या होगा?

- (1) प्रेरणिक प्रतिघात और धारा दोनों आधी हो जाएंगी।
(2) प्रेरणिक प्रतिघात आधी और धारा दो गुनी हो जाएंगी।
(3) प्रेरणिक प्रतिघात दो गुनी और धारा आधी हो जाएंगी।
(4) प्रेरणिक प्रतिघात और धारा दोनों दो गुनी हो जाएंगी।

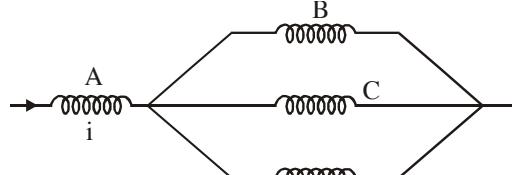
22. किसी आवत्ति $f = 9 \times 10^2$ Hz पर समुद्र जल की विद्युतशीलता $\epsilon = 80\epsilon_0$ तथा प्रतिरोधकता $\rho = 0.25 \Omega m$ है। कल्पना कीजिए कि कोई समान्तर पट्टिका संधारित्र समुद्र जल में डूबा है तथा इसे ac वोल्टता स्त्रोत $V(t) = V_0 \sin(2\pi ft)$ द्वारा प्रचालित किया गया है। तब,

समय $t = \frac{1}{800}$ s के पश्चात् चालन धारा घनत्व विस्थापन

धारा घनत्व का 10^x गुना हो जाता है। यहाँ x का

मान _____ है। (दिया है: $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 Nm^2 C^{-2}$)

23. चार सर्वसम लम्बी परिनालिकाओं A, B, C और D को एक-दूसरे के साथ वित्रानुसार संयोजित किया गया है। यदि A के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र 3T है, तो C के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र होगा : (माना गया है कि, चुम्बकीय क्षेत्र, इन परिनालिकाओं के अपने आयतन के भीतर परिवर्द्ध है।)



- (1) 12T
(3) 9T
(2) 6T
(4) 1T

24. किसी श्रेणी LCR अनुनादी परिपथ में यदि हम केवल प्रतिरोध का मान निम्न से उच्च की ओर परिवर्तित करें, तो :

(1) अनुनादी परिपथ की बैंड चौड़ाई बढ़ जायेगी

(2) अनुनादी आवत्ति बढ़ जायेगी

(3) गुणता कारक बढ़ जायेगा

(4) गुणता कारक और अनुनादी आवत्ति, नियत रहेगी

25. एक 220 V, 50 Hz अनुमतांक के प्रत्यावर्ती धारा स्त्रोत को किसी प्रतिरोध से जोड़ा गया है। धारा को, उसके अधिकतम मान से वर्ग माध्य मूल मान में परिवर्तित होने में लगा समय होगा:

- (1) 2.5 ms
(3) 2.5 s
(2) 25 ms
(4) 0.25 ms

26. एक श्रेणीक्रम LCR परिपथ में, प्रेरकीय प्रतिघात (X_L) का मान 10Ω और संधारित्रिय प्रतिघात (X_C) का मान 4Ω है। इस परिपथ में प्रतिरोध (R) का मान 6Ω है। इस परिपथ के शक्ति गुणांक का मान होगा :

- (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ (3) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

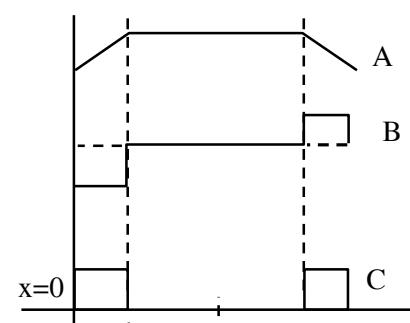
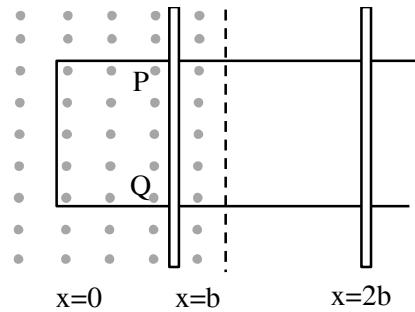
27. यदि किसी परिनालिका, जिसका प्रतिरोध R और प्रेरकत्व L है को बैटरी से जोड़ा जाए, तो चुम्बकीय ऊर्जा को अपने अधिकतम मान के 25% तक पहुँचने में समय लगेगा :

- (1) $\frac{L}{R} \ln 5$ (2) infinite
(3) $\frac{L}{R} \ln 2$ (4) $\frac{L}{R} \ln 10$

28. किसी समान्तर पट्टिका संधारित्र पर 50 Hz आवत्ति की कोई AC वोल्टता $V(t) = 20 \sin \omega t$ अनुप्रयुक्ति की गयी है। पट्टिकाओं के बीच पथकन 2 mm और क्षेत्रफल $1 m^2$ है। आरोपित AC वोल्टता के लिए विस्थापन धारा का आयाम है _____. [$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} F/m$ लीजिए।]

- (1) 21.14 μA
(3) 27.79 μA
(2) 83.37 μA
(4) 55.58 μA

29. किसी आयताकार चालक की भुजा PQ $x = 0$ से $x = 2b$ तक बाहर की ओर फिर $x = 2b$ से $x = 0$ भीतर की ओर आरेख में दर्शाए अनुसार गतिमान है। $x = 0$ से $x = b$ तक तल के लम्बवत कोई एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र कार्यरत है। उस ग्राफ को पहचानिए जो दूसी के साथ विभिन्न राशियों के विचरण को दर्शाता है।



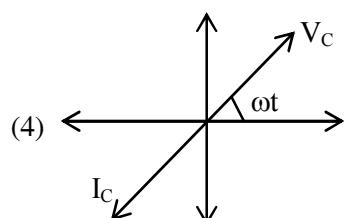
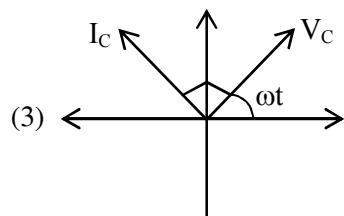
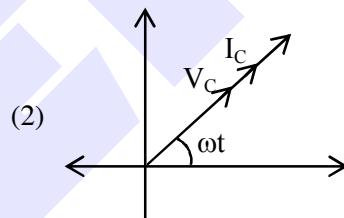
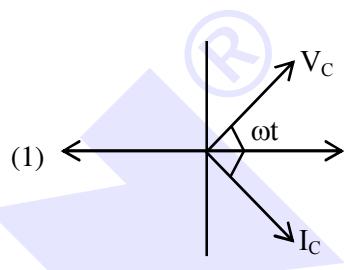
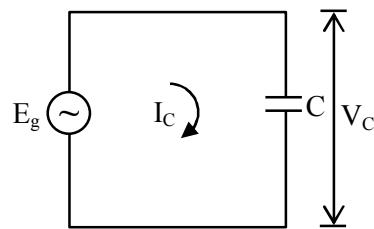
- (1) A-फलक्स, B-शक्तिक्षय, C-EMF
(2) A-शक्तिक्षय, B-फलक्स, C-EMF
(3) A-फलक्स, B-EMF, C-शक्तिक्षय
(4) A-EMF, B-शक्तिक्षय, C-फलक्स

30. किसी LCR श्रेणी परिपथ में 30 mH का कोई प्रेरक तथा 1Ω का कोई प्रतिरोधक 300 rad/s कोणीय आवत्ति के किसी AC स्ट्रोत से संयोजित हैं। धारिता का वह मान जिसके लिए धारा वोल्टता से 45° अग्र हो $\frac{1}{x} \times 10^{-3} \text{ F}$ हैं। तब x का मान _____ होगा।

31. $R = 100 \Omega$, $L = 0.5 \text{ mH}$ और $C = 0.1 \text{ pF}$ के किसी LCR श्रेणी परिपथ, जिसे $220 \text{ V}-50 \text{ Hz}$ की AC आपूर्ति के सिरों से संयोजित किया गया है, में धारा और आपूर्त वोल्टता के बीच कला-कोण तथा इस परिपथ की प्रकृति होगी:
(1) 0° , प्रतिरोधक परिपथ
(2) $\approx 90^\circ$, मुख्यतः धारिता परिपथ
(3) 0° , अनुनाद परिपथ
(4) $\approx 90^\circ$, मुख्यतः प्रेरणिक परिपथ

32. $R = 5\Omega$, $L = 20 \text{ mH}$ तथा $C = 0.5 \mu\text{F}$ के किसी श्रेणी LCR परिपथ को परिवर्ती आवत्ति की 250 V की AC आपूर्ति के सिरों से संयोजित किया गया है। अनुनाद की स्थिति में शक्ति क्षय _____ $\times 10^2$ W होगा।

33. किसी परिपथ जिसमें कोई धारिता तथा प्रत्यावर्ती emf $E_g = E_{g_0} \sin \omega t$ का विद्युत जनित्र संयोजित है, V_C और I_C वोल्टता और धारा है। इस प्रकार के परिपथ का सही फेजर आरेख है –



34. सूची-I और सूची-II का मिलान :

	सूची-I		सूची-II
(a)	$\omega L > \frac{1}{\omega C}$	(i)	धारा और emf समान कला में
(b)	$\omega L = \frac{1}{\omega C}$	(ii)	धारा अनुप्रयुक्त emf से पश्च
(c)	$\omega L < \frac{1}{\omega C}$	(iii)	अधिकतम धारा प्रवाहित होती है।
(d)	अनुनाद आवृत्ति	(iv)	धारा emf से अग्र

नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनिये –

- (1) (a) – (ii) ; (b) – (i) ; (c) - (iv) ; (d) – (iii)
- (2) (a) – (ii) ; (b) – (i) ; (c) - (iii) ; (d) – (iv)
- (3) (a) – (iii) ; (b) – (i) ; (c) - (iv) ; (d) – (ii)
- (4) (a) – (iv) ; (b) – (iii) ; (c) - (ii) ; (d) – (i)

35. कोई 10 mH का प्रेरक किसी $10 \text{ k}\Omega$ के प्रतिरोधक और स्विच के साथ 20 V की किसी बैटरी से संयोजित है। काफी समय के पश्चात जब परिपथ में अधिकतम धारा स्थापित हो जाती है, तो स्विच द्वारा धारा के प्रवाह को रोक दिया जाता है। $1 \mu\text{s}$ के पश्चात परिपथ में धारा $\frac{x}{100} \text{ mA}$ है। यहाँ x का मान _____ है। ($e^{-1} = 0.37$ लीजिए)

36. किसी वर्तीय कुण्डली, जिसकी त्रिज्या 1m है, को किसी ऐसे चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} को परिवर्तित करके गरम किया गया है, जो कुण्डली के तल से लम्बवत् गुजरता है। कुण्डली का प्रतिरोध $2 \mu\Omega$ है। चुम्बकीय क्षेत्र को धीरे-धीरे इस प्रकार हटाया जाता है कि इसका परिमाण समय के साथ इस प्रकार परिवर्तित होता है।

$$B = \frac{4}{\pi} \times 10^{-3} T \left(1 - \frac{t}{100} \right)$$

चुम्बकीय क्षेत्र को पूर्णतः हटाने से पूर्व कुण्डली द्वारा ऊर्जा क्षय $E = \text{_____ mJ}$ होगा।

37. किसी 10Ω प्रतिरोध को $220 \text{ V} - 50 \text{ Hz AC}$ आपूर्ति के सिरों से संयोजित किया गया है। धारा को उसके अधिकतम मान से rms मान तक आने में लगने वाला समय है :

- (1) 2.5 ms
- (2) 1.5 ms
- (3) 3.0 ms
- (4) 4.5 ms

38. नीचे आरेखों (a) और (b) में दो परिपथ दर्शाए गए हैं। एक चक्र में दोनों परिपथों में औसत शक्ति क्षय समान होगा यदि आवृत्ति _____ rad/s है।

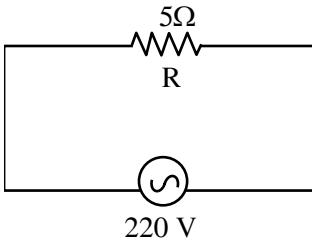


figure (a)

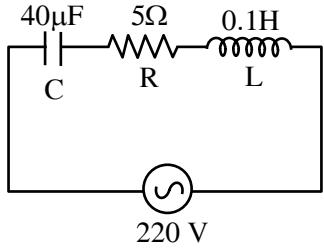


figure (b)

39. 0.07 H की प्रेरक कुण्डली और 12Ω के प्रतिरोध को $220 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$ वाले प्रत्यावर्ती धारा स्त्रोत से श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। परिपथ में बहने वाली धारा और धारा एवं स्त्रोत विभव के मध्य कलांतर का मान, क्रमशः होगा: [π का मान $\frac{22}{7}$]

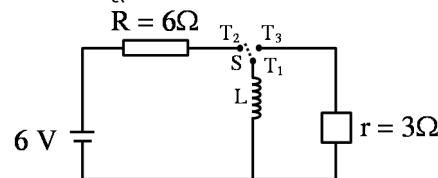
$$(1) 8.8 \text{ A} \text{ और } \tan^{-1}\left(\frac{11}{6}\right)$$

$$(2) 88 \text{ A} \text{ और } \tan^{-1}\left(\frac{11}{6}\right)$$

$$(3) 0.88 \text{ A} \text{ और } \tan^{-1}\left(\frac{11}{6}\right)$$

$$(4) 8.8 \text{ A} \text{ और } \tan^{-1}\left(\frac{6}{11}\right)$$

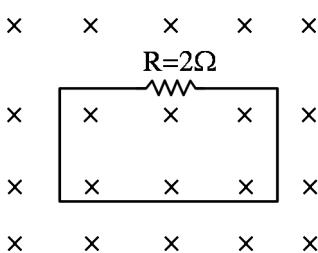
40. दिए गए विद्युत परिपथ में 'S' एक द्विदिशिक स्विच है। प्रारम्भ में स्विच S खुला है और तब T_1 को T_2 से जोड़ा गया है। जैसे ही $R = 6 \Omega$ में धारा, अधिकतम नियत धारा के मान को प्राप्त करती है, T_1 का संबंध T_2 से टूट जाता है और तुरंत T_3 से जुड़ जाता है। $r = 3 \Omega$ प्रतिरोध में क्षय वॉल्टेज का मान, जब T_1, T_3 से जुड़ता है _____ V होगा। (निकटतम पूर्णांक में)



41. परिवर्ती आवृत्ति वाली 250 V आपूर्ति के सिरों से 100Ω का प्रतिरोधक $0.1 \mu\text{F}$ का संधारित्र और एक प्रेरक को श्रेणी में संयोजित किया गया है। यदि इस परिपथ के लिए अनुनाद की आवृत्ति 60 Hz है, तो प्रेरकत्व का मान होगा :

- (1) 0.70 H
- (2) 70.3 mH
- (3) $7.03 \times 10^{-5} \text{ H}$
- (4) 70.3 H

42. दिए गए आरेख में पाश से गुजरने वाले चुम्बकीय फ्लक्स में नीचे दिए गए संबंध के अनुसार वर्द्ध होती है। $\phi_B(t) = 10t^2 + 20t$, यहाँ ϕ_B मिलीवेबर तथा t सेकण्ड में है। $t = 5$ s पर $R = 2\Omega$ के प्रतिरोधक से प्रवाहित धारा का परिमाण _____ mA होगा।



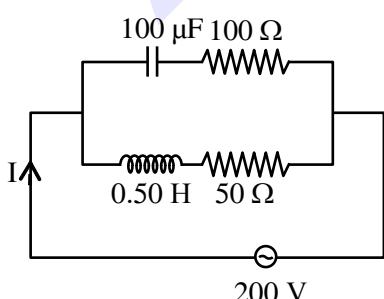
43. एक प्रेरक कुण्डली 64 J चुम्बकीय क्षेत्र ऊर्जा एकत्रित करती है तथा 640 वाट की दर से ऊर्जा क्षय करती है जब इससे 8 एम्पियर की धारा प्रवाहित होती है। यदि कुण्डली को आदर्श बैटरी से जोड़ दिया जाए, तो परिपथ का समय नियतांक सेकण्ड में ज्ञात कीजिए।

- (1) 0.4 (2) 0.8
 (3) 0.125 (4) 0.2

44. एक श्रेणी LCR परिपथ में प्रतिरोध $R = 3\text{ k}\Omega$, प्रेरक प्रतिघात $X_L = 250 \pi\Omega$ का प्रेरक तथा अज्ञात धारित्र जुड़े हैं, इसको 50 हर्ज आवृत्ति पर 300 वोल्ट से परिचालित किया जाता है। औसत शक्ति को अधिकतम करने के लिए धारिता का मान μF में होगा : ($\pi^2 = 10$ लीजिए)

- (1) $4\text{ }\mu\text{F}$ (2) $25\text{ }\mu\text{F}$
 (3) $400\text{ }\mu\text{F}$ (4) $40\text{ }\mu\text{F}$

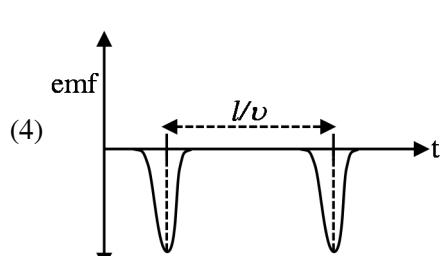
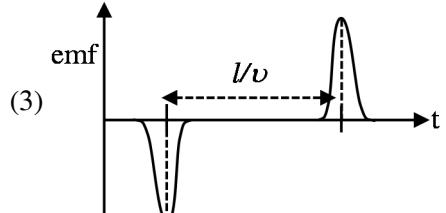
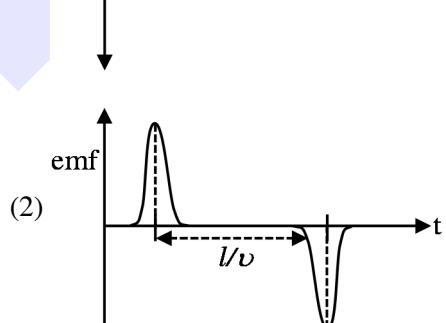
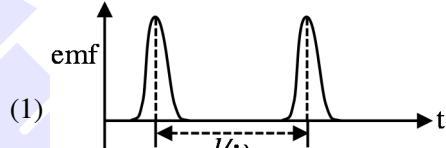
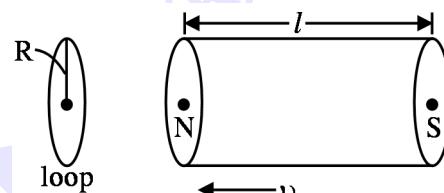
45. दिए गए परिपथ में प्रत्यावर्ती धारा स्ट्रोत की आवृत्ति $\omega = 100 \text{ rad s}^{-1}$ है। प्रेरक कुण्डली तथा धारित्र को आदर्श मानते हुए, परिपथ से कितनी धारा I प्रवाहित होगी?



- (1) 5.9 A (2) 4.24 A
 (3) 0.94 A (4) 6 A

46. 3.0×10^{-2} टेसला के एक समान क्षैतिज चुम्बकीय क्षेत्र में 8.0 सेमी त्रिज्या तथा 20 फेरों वाली एक वर्तीय कुण्डली 50 रेडियन प्रति सेकण्ड कोणीय चाल से ऊर्ध्वाधर व्यास के परितः घुमायी जाती है। कुण्डली में अधिकतम प्रेरित वि.वा.व. $\times 10^{-2}$ V होगा। (निकटतम पूर्णक तक पूर्णकित कीजिए)

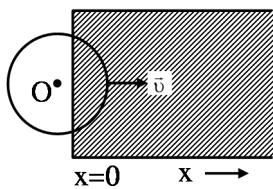
47. एक छड़ चुम्बक R त्रिज्या की एक चालक लूप से v वेग से गुजरता है। छड़ चुम्बक की त्रिज्या इस प्रकार होती है कि वह लूप से गुजरता मात्र है। कुण्डली में प्रेरित वि.वा.व. को किस लगभग वक्र से प्रदर्शित कर सकते हैं?



48. प्रत्यावर्ती धारा $i = \left\{ \sqrt{42} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) + 10 \right\} A$

एम्पियर दी गयी है। धारा का वर्ग माध्य मूल मान _____ एम्पियर है।

49. परिसर $x > 0$ में 1 टेसला का एक अचर चुम्बकीय क्षेत्र लगाया जाता है। त्रिज्या 1 मी. का एक धात्वीय वत्ताकार छल्ले x -अक्ष के अनुदिश 1 मी./से वेग से चलता है। $t = 0$ s पर छल्ले का केन्द्र O, $x = -1$ मी पर है। $t = 1$ s पर छल्ले में प्रेरित वि.वा.बल क्या होगा ? (मान लीजिए छल्ले का वेग परिवर्तित नहीं होता है)



- (1) 1 V (2) $2\pi V$
 (3) 2 V (4) 0 V

50. एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रेरक तथा प्रतिरोधक श्रेणी क्रम में इस प्रकार हैं कि $X_L = 3R$ है। अब एक धारित्र को श्रेणीक्रम में इस प्रकार जोड़ा है, कि $X_C = 2R$ है। परिपथ के नये शक्ति गुणांक तथा पुराने शक्ति गुणांक का अनुपात $\sqrt{5}:x$ है। x का मान _____ है।

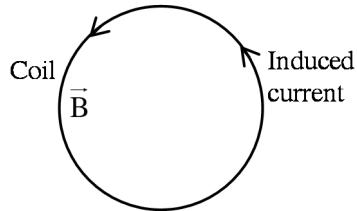
51. भुजा 'a' तथा एक फेरे वाला छोटा वर्गाकार लूप, भुजा b तथा एक फेरे ($b >> a$) वाले बड़े वर्गाकार लूप के अन्दर रखा है। ये दोनों लूप समतलीय हैं तथा उनके केन्द्र संपाति हैं। यदि भुजा 'b' के वर्गाकार लूप में I धारा प्रवाहित की जाती है, तो दोनों लूपों के बीच पारस्परिक प्रेरकत्व है :

- (1) $\frac{\mu_0}{4\pi} 8\sqrt{2} \frac{a^2}{b}$ (2) $\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{8\sqrt{2}}{a}$
 (3) $\frac{\mu_0}{4\pi} 8\sqrt{2} \frac{b^2}{a}$ (4) $\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{8\sqrt{2}}{b}$

52. एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में, एक प्रेरक, एक धारित्र तथा एक प्रतिरोधक श्रेणी क्रम में जुड़े हैं। यदि $X_L = R = X_C$ तो इस परिपथ की प्रतिबाधा है:

- (1) $2R^2$ (2) Zero (3) R (4) $R\sqrt{2}$

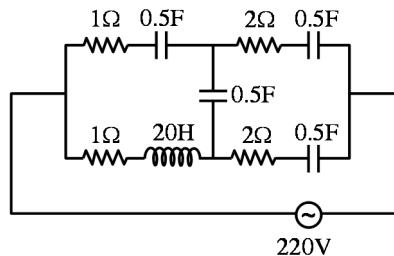
53. चित्रानुसार एक कुण्डली चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} में रखी है।



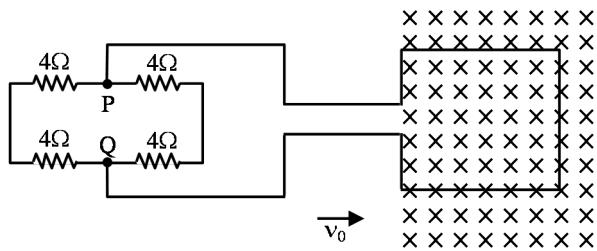
कुण्डली में धारा प्रेरित होती है क्योंकि चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} होता है :

- (1) बाहर की तरफ तथा समय के साथ घटता है।
 (2) कुण्डली तल के समान्तर तथा समय के साथ घटता है।
 (3) बाहर की तरफ तथा समय के साथ बढ़ता है।
 (4) कुण्डली तल के समान्तर तथा समय के साथ बढ़ता है।

54. बहुत अधिक आवृति पर दिए गये परिपथ की प्रभावी प्रतिबाधा _____ ओम होगी।

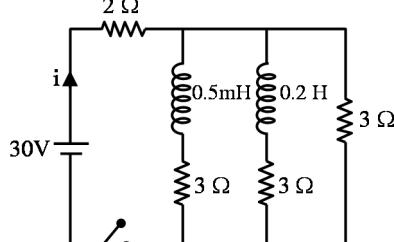


55. एक 20 सेमी भुजा तथा 1Ω प्रतिरोध का वर्गाकार लूप अचर चाल v_0 से दाईं दिशा की ओर गति करता है। लूप की दाँयी भुजा 5 T के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा तल के लम्बवत् नीचे की ओर है। लूप को प्रतिरोधों के नेटवर्क, जिसमें प्रत्येक प्रतिरोध 4Ω का है, से जोड़ देते हैं। v_0 का मान कितना होना चाहिए कि लूप में 2 mA स्थिर धारा प्रवाहित हो ?



- (1) 1 m/s (2) 1 cm/s
 (3) 10^2 m/s (4) 10^{-2} cm/s

56. दिए गये परिपथ में कुंजी बंद करने तथा स्थायी अवस्था प्राप्त होने पर बैटरी से प्रवाहित धारा i होती है :



- (1) 6 A (2) 25 A (3) 10 A (4) 0 A

SOLUTION**1. Official Ans. by NTA (2000)**

Sol. Given : $L = 2 \times 10^{-4} \text{ H}$
 $R = 6.28 \Omega$
 $f = 10 \text{ MHz} = 10^7 \text{ Hz}$

Since quality factor,

$$Q = \omega_0 \frac{L}{R} = 2\pi f \frac{L}{R}$$

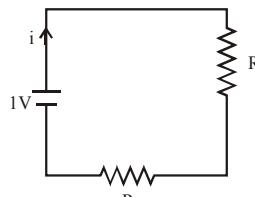
$$\therefore Q = 2\pi \times 10^7 \times \frac{2 \times 10^{-4}}{6.28}$$

$$Q = 2 \times 10^3 = 2000$$

\therefore Ans. is 2000

2. Official Ans. by NTA (1)

Sol. Just after the switch is closed, inductor will behave like infinite resistance (open circuit) so the circuit will look like



$$i = \frac{9}{R+R} = \frac{9}{4} = 2.25$$

Option (1) is correct.

3. Official Ans. by NTA (900)

Sol. At resonance

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{(120)^2}{16} = 900 \Omega$$

4. Official Ans. by NTA (2)

Sol. Current through 60Ω resistance $= \frac{15}{60} = \frac{1}{4} \text{ A}$

thus capacitor current $= \frac{1}{4} \text{ A}$

$$\therefore V_C = I X_C$$

$$10 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{\omega C}$$

$$\therefore C = \frac{1}{40\omega} = \frac{1}{4000} = 250 \mu\text{F}$$

Now,

$$\text{current through } 40\Omega \text{ resistance} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2} \text{ A}$$

$$\text{thus current through inductor} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \text{ A}$$

$$V_L = IX_L = \frac{1}{4} \times \omega L$$

$$20 = \frac{1}{4} \times 100 \times L$$

$$\Rightarrow L = 0.8 \text{ H}$$

5. Official Ans. by NTA (4)

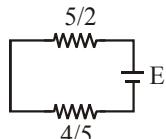
Sol. At $t = 0$, current through inductor is zero,

$$\text{hence } R_{eq} = (5+1) \parallel (5+4) = \frac{18}{5}$$

$$i_1 = \frac{E}{18/5} = \frac{5E}{18}$$

At $t = \infty$, inductor becomes a simple wire and now the circuit will be as shown in figure

$$\text{hence } R_{eq} = (5 \parallel 5) + (4 \parallel 1) = \frac{33}{10}; (\parallel \Rightarrow \text{parallel})$$



$$i_2 = \frac{E}{33/10} = \frac{10E}{33}$$

6. Official Ans. by NTA (144)

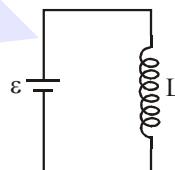
$$\text{Sol. } \varepsilon = \frac{L di}{dt}$$

$$3 \int_0^4 t dt = 2 \int_0^1 di$$

$$\frac{3}{2} \times 16 = 2i$$

$$i = 12$$

$$V = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} \times 2(12)^2 = 144 \text{ J}$$

**7. Official Ans. by NTA (4)**

$$\text{Sol. } \tan 45^\circ = \frac{1}{\omega CR} = \frac{\omega L}{R} \Rightarrow X_L = X_C$$

\Rightarrow resonance

$$i = \frac{V}{R} = \frac{220}{110} = 2 \text{ A}$$

8. Official Ans. by NTA (1)

$$\text{Sol. } i = i_1 \sin \omega t + i_2 \sin(\omega t + 90^\circ)$$

$$i = \sqrt{i_1^2 + i_2^2} \sin(\omega t + \phi)$$

$$i_{rms} = \frac{i_0}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{i_1^2 + i_2^2}}{\sqrt{2}}$$

9. Official Ans. by NTA (283)

$$\text{Sol. } Q = \frac{X_L}{R} = \frac{\omega L}{R} = \frac{1}{\sqrt{LC}} \frac{L}{R} = \frac{\sqrt{L}}{R\sqrt{C}}$$

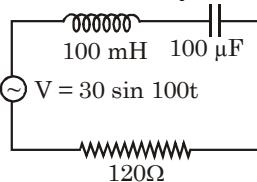
$$Q' = \frac{\sqrt{2L}}{\left(\frac{R}{2}\right)\sqrt{C}} = 2\sqrt{2}Q = 2\sqrt{2}(100)$$

$$= 282.84$$

10. Official Ans. by NTA (1)

Sol. $\epsilon = [\vec{B} \vec{V}] = BVL \sin\theta$
 $= (2.5 \times 10^{-4} T) \left(180 \times \frac{5}{18} m/s \right) (10 m) \sin 60^\circ$
 $= 108.25 \times 10^{-3} V$

11. Official Ans. by NTA (1)



Sol. $V = 30 \sin 100t$

as given $z = \sqrt{(x_L - x_C)^2 + R^2}$
 $x_L = \omega L = 100 \times 100 \times 10^{-3} = 10 \Omega$
 $x_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100 \times 100 \times 10^{-6}} = 10 \Omega$
 $z = \sqrt{(10 - 100)^2 + R^2} = \sqrt{90^2 + 120^2} = 30 \times 5 = 150 \Omega$

$i_{peak} = \frac{\Delta v}{z} = \frac{30}{150} = \frac{1}{5} \text{ amp} = 0.2 \text{ amp}$

& For resonant frequency

$\Rightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\& f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow \frac{1}{2\pi\sqrt{100 \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-6}}} = \frac{100\sqrt{10}}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$

as $\sqrt{10} \approx \pi$

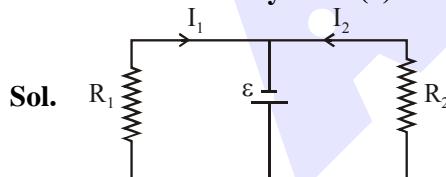
Answer (1)

12. Official Ans. by NTA (3)



For $t_1 - t_2$ Charging graph
 $t_2 - t_3$ Discharging graph

13. Official Ans. by NTA (3)



14. Official Ans. by NTA (4)

Sol. At resonance power (P)

$P = \frac{(V_{rms})^2}{R}$

$P = \frac{(250/\sqrt{2})^2}{8} = 3906.25 \text{ W}$
 $\approx 4 \text{ kW}$

15. Official Ans. by NTA (3)

Sol. $V_S = \frac{P}{i} = \frac{60}{0.11} = 545.45$

$V_P = 220$

$V_S > V_P$

\Rightarrow Step up transformer

16. Official Ans. by NTA (1)

Sol. $A = A_0 e^{-\gamma t} = A_0 e^{-\frac{bt}{2m}}$

$\frac{A_0}{2} = A_0 e^{-\frac{bt}{2m}}$

$\frac{bt}{2m} = \ln 2$

$t = \frac{2m}{b} \ln 2 = \frac{2 \times 500 \times 0.693}{20}$

$t = 34.65 \text{ second.}$

17. Official Ans. by NTA (2)

Sol. $I = I_1 \sin \omega t + I_2 \cos \omega t$

$\therefore I_0 = \sqrt{I_1^2 + I_2^2}$

$\therefore I_{rms} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{I_1^2 + I_2^2}{2}}$

18. Official Ans. by NTA (1)

Sol. $B = \mu n I = \mu_0 \mu_r n I$

$B = 4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 1000 \times 5$

$B = \pi \text{ Tesla}$

19. Official Ans. by NTA (Bonus)

Sol. $A = A_0 e^{-\gamma t}$

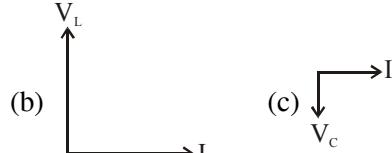
$\ln 2 = \frac{b}{2m} \times 120$

$\frac{0.693 \times 2 \times 1}{120} = b$

$1.16 \times 10^{-2} \text{ kg/sec.}$

20. Official Ans. by NTA (4)

Sol. (4) (a) $\xrightarrow[I]{ } V = V_R$



$(d) \tan \phi = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$

21. Official Ans. by NTA (2)

Sol. (2) $X_L = \omega L$

$i = \frac{V_0}{\omega L}$

22. Official Ans. by NTA (6)

Sol. $J_c = \frac{E}{\rho} = \frac{V}{\rho d}$

$$J_d = \frac{1}{A} \frac{dq}{dt}$$

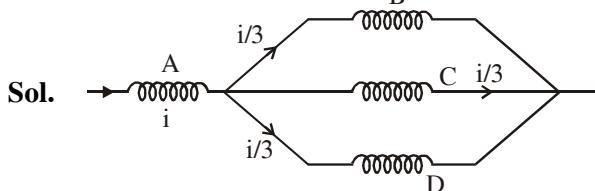
$$= \frac{C}{A} \frac{dV_c}{dt} = \frac{\epsilon}{d} \frac{dV_c}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{V_0 \sin 2\pi ft}{\rho d} = 10^x \times \frac{80\epsilon_0}{d} V_0 (2\pi f) \cos 2\pi ft$$

$$\tan \left(2\pi \times \frac{900}{800} \right) = 10^x \times \frac{40}{9 \times 10^9} \times 900$$

$$= x = 6$$

23. Official Ans. by NTA (4)



$$\phi \propto i$$

$$\Rightarrow B \propto i$$

$$\text{so, field at centre of } C = \frac{3}{3} = 1T$$

24. Official Ans. by NTA (1)

Sol. Bandwidth = R/L

$$\text{Bandwidth} \propto R$$

So bandwidth will increase

25. Official Ans. by NTA (1)

Sol. $i = i_0 \cos(\omega t)$

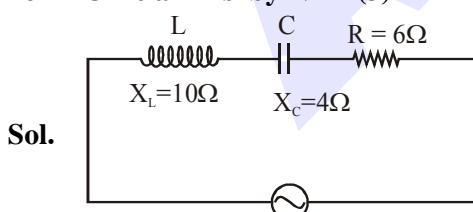
$$i = i_0 \text{ at } t = 0$$

$$i = \frac{i_0}{\sqrt{2}} \text{ at } \omega t = \frac{\pi}{4}$$

$$t = \frac{\pi}{4\omega} = \frac{\pi}{4(2\pi f)} = \frac{1}{8f}$$

$$t = \frac{1}{400} = 2.5 \text{ ms}$$

26. Official Ans. by NTA (3)

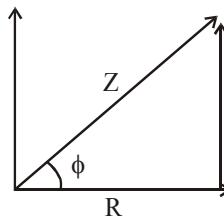


We know that power factor is $\cos\phi$,

$$\cos\phi = \frac{R}{Z} \quad \dots (1)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad \dots (2)$$

$$(\omega L - 1/\omega C)$$



$$\Rightarrow Z = \sqrt{6^2 + (10 - 4)^2}$$

$$\Rightarrow Z = 6\sqrt{2} \mid \cos\phi = \frac{6}{6\sqrt{2}}$$

$$\cos\phi = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

27. Official Ans. by NTA (3)

Sol. Magnetic energy = $\frac{1}{2} Li^2 = 25\%$

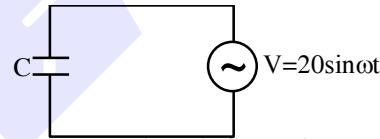
$$ME \Rightarrow 25\% \Rightarrow i = \frac{i_0}{2}$$

$$i = i_0 (1 - e^{-Rt/L}) \text{ for charging}$$

$$t = \frac{L}{R} \ln 2$$

28. Official Ans. by NTA (3)

Sol.



From the given information,

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{\epsilon_0 \times 1}{2 \times 10^{-3}} F$$

$$\therefore X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2 \times 50\pi \times \epsilon_0} = \frac{2 \times 10^{-3}}{25 \times 4\pi \epsilon_0} \Omega$$

$$\therefore X_C = \frac{2 \times 10^{-3}}{25} \times 9 \times 10^9 = \frac{18}{25} \times 10^6 \Omega$$

$$\therefore i_0 = \frac{V_0}{X_C} = \frac{20 \times 25}{18} \times 10^{-6} A = 27.47 \mu A.$$

The value of amplitude of displacement current will be same as value of amplitude of conventional current.

Hence option 3.

29. Official Ans. by NTA (3)

Sol. As rod moves in field area increases upto $x = b$ then field is absent and again flux is generated on return journey from $x = b$ to $x = 0$. Thus plot A for flux.

$$\Rightarrow e = -\frac{d\phi}{dt} \Rightarrow \text{curve B for emf}$$

\Rightarrow Power dissipated = $vi \Rightarrow$ curve C for power dissipated

30. Official Ans. by NTA (3)

$$\text{Sol. } \tan \phi = \frac{x_C - x_L}{R}$$

$$\tan 45 = \frac{x_C - x_L}{R}$$

$$x_C - x_L = R$$

$$\frac{1}{\omega C} - \omega L = R$$

$$\frac{1}{\omega C} - 300 \times 0.03 = 1$$

$$\frac{1}{\omega C} = 10$$

$$C = \frac{1}{10\omega} = \frac{1}{10 \times 300}; C = \frac{1}{3} \times 10^{-3}$$

$$X = 3$$

31. Official Ans. by NTA (4)

$$\text{Sol. } R = 100\Omega$$

$$X_L = \omega L = 50\pi \times 10^{-3}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{10^{11}}{100\pi}$$

$$X_C \gg X_L \text{ & } |X_C - X_L| \gg R$$

32. Official Ans. by NTA (125)

$$\text{Sol. } X_L = X_C \text{ (due to resonance)}$$

$$Z = R \text{ so } i_{\text{rms}} = \frac{V}{Z} = \frac{V}{R}$$

$$\frac{V^2}{R} = \frac{250 \times 250}{5} = 125 \times 10^2 \text{ W}$$

33. Official Ans. by NTA (3)

Sol. In capacitor, current lead voltage by $\frac{\pi}{2}$

34. Official Ans. by NTA (1)

- Sol.** (a) For $x_L > x_C$, voltage leads the current
(ii)
(b) For $x_L = x_C$, voltage & current are in same phase
(i)
(c) For $x_L < x_C$, current leads the voltage
(iv)
(d) For resonant frequency $x_L = x_C$, current is maximum
(iii)

35. Official Ans. by NTA (74)

$$\text{Sol. } I_{\text{max}} = \frac{V}{R} = \frac{20V}{10K\Omega} = 2\text{mA}$$

For LR – decay circuit

$$I = I_{\text{max}} e^{-Rt/L} = 2\text{mA} e^{-10 \times 10^3 \times t \times 10^{-6}}$$

$$I = 2\text{mA} e^{-t}$$

$$I = 2 \times 0.37 \text{ mA}$$

$$I = \frac{74}{100} \text{ mA}$$

$$x = 74$$

36. Official Ans. by NTA (80)

$$\text{Sol. } \phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$$

$$\phi = \frac{4}{\pi} \times 10^{-3} \left(1 - \frac{t}{100} \right) \cdot \pi R^2$$

$$\phi = 4 \times 10^{-3} \times (1)^2 \left(1 - \frac{t}{100} \right)$$

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

$$\varepsilon = \frac{-d}{dt} \left(4 \times 10^{-3} \left(1 - \frac{t}{100} \right) \right)$$

$$\varepsilon = 4 \times 10^{-3} \left(\frac{1}{100} \right) = 4 \times 10^{-5} \text{ V}$$

When $B = 0$

$$1 - \frac{t}{100} = 0$$

$$t = 100 \text{ sec}$$

$$\text{Heat} = \frac{\varepsilon^2}{R} t$$

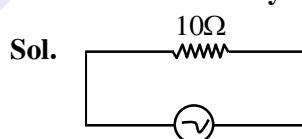
$$\text{Heat} = \frac{(4 \times 10^{-5})^2}{2 \times 10^{-6}} \times 100 \text{ J}$$

$$\text{Heat} = \frac{16 \times 10^{-10} \times 100}{2 \times 10^{-6}} \text{ J}$$

$$\text{Heat} = 0.08 \text{ J}$$

$$\text{Heat} = 80 \text{ mJ}$$

37. Official Ans. by NTA (1)



$$V = 220V/50Hz$$

$$\Rightarrow i = i_0 \sin \omega t$$

When $i = i_0$

$$i_0 = i_0 \sin \omega t_1 \Rightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{2} \dots (i)$$

$$\text{When } i = \frac{i_0}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{i_0}{\sqrt{2}} = i_0 \sin \omega t_2 \Rightarrow \omega t_2 = \frac{\pi}{4} \dots (ii)$$

Time taken by current from maximum value to rms value

$$\Rightarrow (t_1 - t_2) = \frac{\pi}{2\omega} - \frac{\pi}{4\omega} = \frac{\pi}{4\omega} = \frac{\pi}{4 \times 2\pi f} = \frac{1}{8 \times 50} = \frac{1}{400} \text{ sec} = 2.5 \text{ ms}$$

38. Official Ans. by NTA (500)

Sol. For figure (a)

$$P_{\text{avg}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R}$$

$$\frac{V_{\text{rms}}^2}{Z^2} \times R = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R} \times 1$$

$$R^2 = Z^2$$

$$25 = \left(\sqrt{(x_C - x_L)^2 + 5^2} \right)^2$$

$$25 = (x_C - x_L)^2 + 25$$

$$x_C = x_L \Rightarrow \frac{1}{\omega C} = \omega L$$

$$\omega^2 = \frac{1}{LC} = \frac{10^6}{0.1 \times 40}$$

$$\omega = 500$$

39. Official Ans. by NTA (1)

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{X_L}{R} \right)$$

$$X_L = \omega L$$

$$X_L = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 0.07 = 22 \Omega$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{22}{12} \right) \quad R = 12 \Omega$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{11}{6} \right)$$

$$Z = \sqrt{X_L^2 + R^2} = 25.059$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{220}{25.059} = 8.77 A$$

40. Official Ans. by NTA (3)

Sol. When T_1 and T_2 are connected, then the steady

$$\text{state current in the inductor } I = \frac{6}{6} = 1 A$$

When T_1 and T_3 are connected then current through inductor remains same. So potential difference across 3Ω

$$V = Ir = 1 \times 3 = 3 \text{ volt}$$

41. Official Ans. by NTA (4)

$$\text{Sol. } C = 0.1 \mu F = 10^{-7} F$$

Resonant frequency = 60 Hz

$$\omega_o = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$2\pi f_o = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 C}$$

by putting values $L = 70.3 \text{ Hz}$.

42. Official Ans. by NTA (60)

$$\text{Sol. } |e| = \frac{d\phi}{dt} = 20t + 20 \text{ mV}$$

$$|i| = \frac{|e|}{R} = 10t + 10 \text{ mA}$$

at $t = 5$

$$|i| = 60 \text{ mA}$$

43. Official Ans. by NTA (4)

$$\text{Sol. } U = \frac{1}{2} Li^2 = 64 \Rightarrow L = 2$$

$$i^2 R = 640$$

$$R = \frac{640}{(8)^2} = 10$$

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{1}{5} = 0.2$$

Option (4)

44. Official Ans. by NTA (1)

Sol. For maximum average power

$$X_L = X_C$$

$$250\pi = \frac{1}{2\pi(50)C}$$

$$C = 4 \times 10^{-6}$$

Option (1)

45. Official Ans. by NTA (DROP)

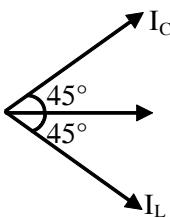
$$\begin{aligned} \text{Sol. } Z_C &= \sqrt{\left(\frac{1}{\omega C}\right)^2 + R^2} \\ &= \sqrt{\left(\frac{1}{100 \times 100 \times 10^{-6}}\right)^2 + 100^2} \\ Z_C &= \sqrt{(100)^2 + (100)^2} = 100\sqrt{2} \\ Z_L &= \sqrt{(\omega L)^2 + R^2} \\ &= \sqrt{(100 \times 0.5)^2 + 50^2} = 50\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$i_C = \frac{200}{Z_C} = \frac{200}{100\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$i_L = \frac{200}{Z_L} = \frac{200}{50\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

$$\cos\phi_1 = \frac{100}{10\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \phi_1 = 45^\circ$$

$$\cos\phi_2 = \frac{50}{50\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \phi_2 = 45^\circ$$



$$I = \sqrt{I_C^2 + I_L^2} = \sqrt{2+8} = \sqrt{10}$$

$$I = 3.16 \text{ A}$$

Ans. 3.16

46. Official Ans. by NTA (60)

Sol. Maximum emf $\varepsilon = N \omega AB$

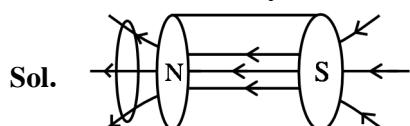
$$N = 20, \omega = 50, B = 3 \times 10^{-2} \text{ T}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 20 \times 50 \times \pi \times (0.08)^2 \times 3 \times 10^{-2} \\ &= 60.28 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

Rounded off to nearest integer = 60

Ans. 60

47. Official Ans. by NTA (3)



→ When magnet passes through centre region of solenoid, no current / Emf is induced in loop.

→ While entering flux increases so negative induced emf

48. Official Ans. by NTA (11)

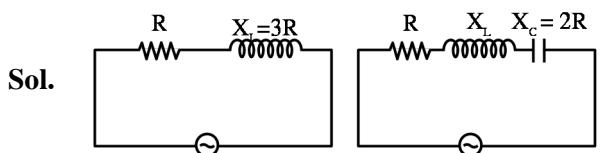
$$\begin{aligned} f_{\text{rms}}^2 &= f_{1\text{rms}}^2 + f_{2\text{rms}}^2 \\ &= \left(\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{2}}\right)^2 + 10^2 \end{aligned}$$

$$= 121 \Rightarrow f_{\text{rms}} = 11 \text{ A}$$

49. Official Ans. by NTA (3)

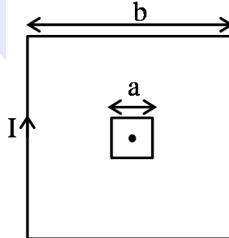
$$\begin{aligned} \text{Sol. } \text{emf} &= \text{BLV} \\ &= 1.(2R).1 \\ &= 2 \text{ V} \end{aligned}$$

50. Official Ans. by NTA (1)



$$\begin{aligned} \cos\phi &= \frac{R}{\sqrt{R^2 + 3R^2}} & \cos\phi' &= \frac{R}{\sqrt{R^2 + R^2}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{10}} & &= \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{\cos\phi'}{\cos\phi} &= \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5}}{1} & \therefore x &= 1 \end{aligned}$$

51. Official Ans. by NTA (1)



$$B = \left[\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{b/2} \times 2 \sin 45^\circ \right] \times 4$$

$$\phi = 2\sqrt{2} \frac{\mu_0}{\pi} \frac{I}{b} \times a^2$$

$$\therefore M = \frac{\phi}{I} = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 a^2}{\pi b} = \frac{\mu_0}{4\pi} 8\sqrt{2} \frac{a^2}{b}$$

Option (1)

52. Official Ans. by NTA (3)

$$\text{Sol. } Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2 + R^2} = R \because X_L = X_C$$

Option (3)

53. Official Ans. by NTA (1)

Sol. \bar{B} must not be parallel to the plane of coil for non zero flux and according to lenz law if B is outward it should be decreasing for anticlockwise induced current.

54. Official Ans. by NTA (2)

Sol. $X_L = 2\pi fL$

f is very large

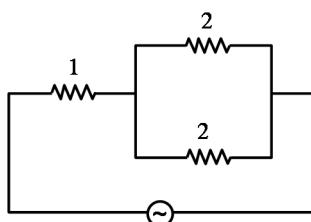
$\therefore X_L$ is very large hence open circuit.

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

f is very large.

$\therefore X_C$ is very small, hence short circuit.

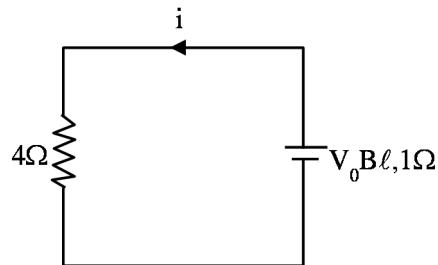
Final circuit



$$Z_{eq} = 1 + \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 2$$

55. Official Ans. by NTA (2)

Sol. Equivalent circuit



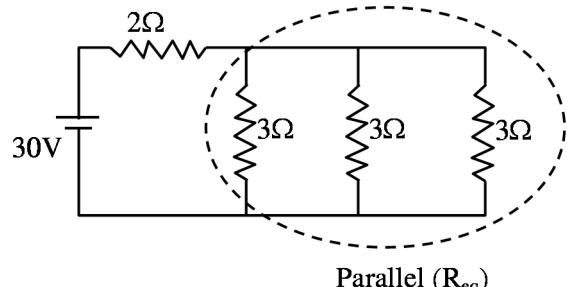
$$i = \frac{V_0 B \ell}{4+1} \Rightarrow V_0 = \frac{5(2\text{mA})}{5 \times 2} = 10^{-2} \text{ m/s} = 1 \text{ cm/s}$$

Option (2)

56. Official Ans. by NTA (3)

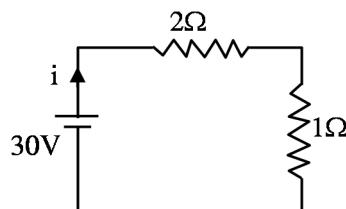
Sol. In steady state, inductor behaves as a conducting wire.

So, equivalent circuit becomes



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1 \Rightarrow R_{eq} = 1\Omega$$

\Rightarrow Circuit becomes



$$\Rightarrow i = \frac{30}{3} = 10\text{A}$$