भौतिक विज्ञान

कक्षा 12

इकाई 4

प्रश्न बैंक

Assertion-Reason Questions

Instructions: Select the correct option for each Assertion-Reason question.

(A) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation of assertion.
(B) Both assertion and reason are correct, but the reason does not explain the assertion.
(C) Assertion is correct, but the reason is incorrect.
(D) Assertion is incorrect, but the reason is correct.

निर्देश :-

प्रत्येक कथन कारण प्रकार के प्रश्न के लिए निम्न में से किसी एक सही विकल्प का चयन करें-

(A)**)** A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।

(B) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।

(C) A सही है, लेकिन R गलत है।

(D) A गलत है, लेकिन R सही है।

S.No.	Assertion Reason Questions
1	Assertion (A): The working principle of an electric guitar pickup is based on electromagnetic induction. (A) इलेक्ट्रिक गिटार पिकअप का कार्य करने का सिद्धांत विद्युत चुंबकीय प्रेरण पर आधारित होता है। Reason (R): A vibrating string disturbs the magnetic field, inducing an EMF in the coil beneath it. (R)कंपन करती हुई तार चुंबकीय क्षेत्र को प्रभावित करती है, जिससे इसके नीचे स्थितफेरे में EMF उत्पन्न होता है।
2	Assertion (A): When a train moves on metal tracks, an EMF is induced across its wheels. (A) जब कोई ट्रेन धातु के पटरियों पर चलती है, तो इसके पहियों के सिरों पर वि0 वा0 बल0 प्रेरित होता है। Reason (R): The train's motion cuts through Earth's magnetic field, inducing an EMF according to Faraday's Law. (R)ट्रेन की गति पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र को काटती है, जिससे फैराडे के नियम के अनुसार EMF उत्पन्न होता है।
3	Assertion (A): A transformer cannot work with direct current (DC). (A) ट्रांसफार्मर दिष्ट धारा (DC) के साथ कार्य नहीं कर सकता। Reason (R): Transformers work on the principle of mutual induction, which requires a changing magnetic flux. (R)ट्रांसफार्मर अन्योन्य प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करते हैं, जिसके लिए परिवर्तनशील चुंबकीय फ्लक्स आवश्यक होता है।

4	Assertion (A): An AC generator produces alternating current by rotating a coil in a magnetic field. (A) AC जनरेटर एक चुंबकीय क्षेत्र में कुंडली को घुमाकर प्रत्यावर्ती धारा उत्पन्न करता है। Reason (R): The induced EMF follows Faraday's Law and changes polarity as the coil rotates. (R)प्रेरित वि0 वा0 बल0 फैराडे के नियम का पालन करता है और कुंडली के घूमने पर उसकी ध्रुवीयता बदलती रहती है।
5	Assertion (A): Lenz's Law is a consequence of the law of conservation of energy. (A) लेन्ज़ का नियम ऊर्जा संरक्षण के नियम का परिणाम है। Reason (R): Lenz's Law states that the induced current opposes the change that produces it. (R)लेन्ज़ का नियम कहता है कि प्रेरित धारा उस परिवर्तन का विरोध करता है जो इसे उत्पन्न करता है।

MCQs

S. No.	Questions
1	चुंबकीय फ्लक्स में समय के साथ परिवर्तन होने पर उत्पन्न होने वाली विद्युत धारा को क्या कहा जाता है? What is the electric current called when the magnetic flux changes over time? (A) Steady current (स्थिर धारा) (B) Alternating current (प्रत्यावर्ती धारा) (C) Induced current (प्रेरित धारा) (D) Resistive current (प्रतिरोधी धारा)
2	According to Faraday's first law, the induced EMF depends on? फैराडे के पहले नियम के अनुसार, प्रेरित विद्युत वाहक बल (EMF) किस पर निर्भर करता है? (A) Magnetic field strength (चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता) (B) Rate of change of flux (फ्लक्स परिवर्तन की दर) (C) Length of conductor (चालक की लंबाई) (D) Thickness of conductor (चालक की मोटाई)
3	When a conductor moves in a magnetic field, which rule determines the direction of induced current? जब कोई चालक चुम्बकीय क्षेत्र में गति करता है, तो उसमें उत्पन्न विद्युत धारा का दिशा किस नियम द्वारा दी जाती है? (A) Faraday's law (फैराडे का नियम) (B) Lenz's law (लेन्ज़ का नियम) (C) Fleming's right-hand rule (फ्लेमिंग का दायाँ हाथ नियम) (D) Ampere's law (एम्पियर का नियम)
4	A transformer works on which principle?

	ट्रांसफार्मर किस सिद्धांत पर कार्य करता है? (A) Ohm's law (ओम का नियम) (B) Faraday's electromagnetic induction (फैराडे का विद्युत चुंबकीय प्रेरण) (C) Kirchhoff's law (किरचॉफ का नियम) (D) Joule's law (जूल का नियम)
5	Why is AC current used for in an electric motor? विद्युत मोटर में प्रत्यावर्ती धारा का उपयोग क्यों किया जाता है? (A) To generate mechanical energy (यांत्रिक ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए) (B) To produce heat (ऊष्मा उत्पन्न करने के लिए) (C) To generate sound (ध्वनि उत्पन्न करने के लिए) (D) To generate chemical energy (रासायनिक ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए)

One-Word Answer Questions

S.No.	Questions
1	$kg \cdot m^2 \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$ is unit of which physical quantity? $kg \cdot m^2 \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$ किस भौतिक राशि की इकाई है?
2	Which law states that an induced current opposes the change causing it? कौन सा नियम कहता है कि प्रेरित धारा परिवर्तन का विरोध करती है?
3	What is the device used to measure AC and DC current? AC और DC धारा को मापने के लिए कौन सा यंत्र प्रयोग किया जाता है?
4	Which scientist discovered electromagnetic induction? विद्युत चुंबकीय प्रेरण की खोज किसने की?
5	What is the shape of magnetic field lines around a straight current-carrying wire? धारावाही सीधे तार के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ किस आकार की होती हैं?
6	Which component in an LCR AC circuit stores electrical energy? एलसीआर प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में कौन सा अवयव विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करता है?
7	Which physical quantity remains constant in a transformer for an ideal case? आदर्श स्थिति में एक ट्रांसफार्मर में कौन सी भौतिक राशि स्थिर रहती है?
8	What is the derived mathematical expression for induced EMF according to Faraday's law? फैराडे के विद्युत चुंबकीय प्रेरण नियम के अनुसार प्रेरित वि0 वा0 बल का गणितीय व्यंजक क्या है?
9	How does the unit of self-inductance relate to fundamental SI units? स्व-प्रेरण की इकाई मौलिक SI इकाइयों से कैसे संबंधित है?
10	What are the different types of current that a generator can produce, and how do they differ? एक जनरेटर किन विभिन्न प्रकार की धाराओं का उत्पादन कर सकता है, और वे एकदूसरे से -

	कैसे भिन्न होती हैं?
11	What is the RMS value of AC voltage mathematically related to peak voltage? AC वोल्टेज का RMS मान शिखर वोल्टेज से गणितीय रूप से कैसे संबंधित है?
12	Which rule is used to find the direction of induced current? प्रेरित धारा की दिशा ज्ञात करने के लिए कौन सा नियम प्रयोग किया जाता है?
13	What is the phase difference between voltage and current in a purely resistive circuit? एक विशुद्ध प्रतिरोधी परिपथ में वोल्टेज और धारा के बीच कलान्तर कितना होता है?
14	Which component in an AC circuit opposes change in current? AC परिपथ में कौन सा अवयव धारा के परिवर्तन का विरोध करता है?
15	What is the power factor of a purely inductive circuit? एक शुद्ध प्रेरणात्मक परिपथ का शक्ति गुणांक कितना होता है?
16	On which factor does the frequency of the electric current generated by an AC generator depend? AC जनरेटर द्वारा उत्पन्न विद्युत धारा की आवृत्ति किस कारक पर निर्भर करती है?
17	Which law governs the conservation of energy in electromagnetic induction? विद्युतचुंबकीय प्रेरण में ऊर्जा संरक्षण किस नियम द्वारा शासित होता है?
18	What is the fundamental SI unit used to measure mutual inductance? अन्योन्य प्रेरण को मापने के लिए प्रयुक्त मौलिक SI इकाई क्या है?
19	What is the function of a choke coil in fluorescent lamps? फ्लोरोसेंट लैंप में चोक कुंडली का क्या कार्य होता है?
20	On which factor does the frequency of the electric current generated by an AC generator depend? **AC** जनरेटर द्वारा उत्पन्न विद्युत धारा की आवृत्ति किस कारक पर निर्भर करती है**?**

2 Marks Short Answer Questions

S. No.	**Questions**
1	How does Faraday's First Law of Electromagnetic Induction explain the generation of induced EMF? फैराडे का विद्युतचुंबकीय प्रेरण का प्रथम नियम प्रेरित विद्युतवाहक बल (EMF) के उत्पादन को कैसे समझाता है?
2	State Lenz's Law and explain its connection with the law of conservation of energy. लेन्ज़ के नियम की परिभाषा दीजिए और ऊर्जा संरक्षण सिद्धांत से इसका संबंध स्पष्ट करें।
3	Compare self-induction and mutual induction. स्व प्रेरण और अन्योन्य प्रेरण-की तुलना करें।
4	Why is soft iron core used in transformers? ट्रांसफार्मर में नरम लोहे की कोर का उपयोग क्यों किया जाता है?
5	What is the RMS value of AC? How is it related to peak value?

	प्रत्यावर्ती धारा का वर्ग माध्य मूल मान क्या है? यह शिखर मान से कैसे संबंधित है?
6	Define impedance in an AC circuit and write its mathematical formula for LCR circuit. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रतिबाधा को परिभाषित करें और एलसीआर परिपथ के लिए इसका गणितीय सूत्र लिखें।
7	Define wattless current and explain its physical significance. वॉटहीन धारा की परिभाषा दें और इसके भौतिक महत्व को बताएं।
8	Explain, based on Faraday's Law of Electromagnetic Induction, why a transformer works only on alternating current. फैराडे के विद्युत चुंबकीय प्रेरण नियम के आधार पर इसको समझाएं कि ट्रांसफार्मर केवल प्रत्यावर्ती धारा पर ही क्यों काम करता है?
9	How does the rotational motion of the armature in an AC generator affect electrical energy production? Write the necessary mathematical formula. प्रत्यावर्ती धारा जनित्र में आर्मेचर की घूर्णन गति विद्युत ऊर्जा उत्पादन को कैसे प्रभावित करती है? आवश्यक गणितीय सूत्र लिखिए।
10	Write the expression for the power factor of a purely inductive circuit and compare it with the power factor of an LCR circuit. शुद्ध प्रेरकीय परिपथ के शक्ति गुणांक का व्यंजक लिखें और इसकी एलसीआर धारा परिपथ के शक्ति गुणांक से तुलना करें।
11	Explain, How does eddy current affect the efficiency of transformers. समझाइए, भंवर धारा ट्रांसफार्मर की दक्षता को कैसे प्रभावित करती है।
12	Write the working principle of a choke coil and compare its effectiveness as a current regulator with a resistor and a capacitor. चोक कुंडली का कार्य सिद्धांत लिखिए और धारा नियंत्रक के रूप में इसकी प्रभावशीलता की प्रतिरोधक तथा संधारित्र के साथ तुलना करें।
13	Define resonance in an LCR circuit and derive the necessary conditions for it. एलसीआर परिपथ के लिए अनुनाद की परिभाषा दें और इसके लिए आवश्यक शर्तों को व्युत्पन्न करें।
14	Why is soft iron preferred in the core of an electromagnet? Why is the core laminated? विद्युतचुंबक की क्रोड में नरम लोहे को क्यों प्राथमिकता दी जाती है? क्रोड पटलित क्यों बनायी जाती है?
15	When an AC voltage is applied to a capacitor, how does the current flow? What is the phase difference between voltage and current for a capacitor? जब एक संधारित्र (capacitor) पर AC वोल्टेज लगाया जाता है तो धारा प्रवाह किस प्रकार होता है? संधारित्र के लिए वोल्टेज और धारा के बीच कला अंतर (phase difference) कितना होता है?
16	एलसीआर परिपथ में वोल्टेज और धारा के बीच कलांतर कोण कैसे निर्धारित किया जाता है?

	आवश्यक फेजर आरेख खींचिए। How is the phase angle between voltage and current determined in an LCR circuit? Draw necessary phasor diagram.
17	What are eddy current losses in transformer and how these can be minimized? ट्रांसफार्मर में भंवर धारा हानियाँ क्या होती हैं और इन्हें कैसे कम किया जा सकता है?
18	जब किसी कुंडली में धारा बंद कर दी जाती है, तो उसमें बैक EMF क्यों प्रेरित होता है? इसे लेंज़ के नियम की सहायता से स्पष्ट करें। Why is back EMF induced in a coil when the current is switched off? Explain using Lenz's law.
19	AC जनरेटर में ब्रश का क्या कार्य होता है? ब्रश के गुण और इसके निर्माण में प्रयुक्त सामग्री का महत्व बताइए। What is the function of brushes in an AC generator? Explain the properties of brushes and the significance of the materials used in their construction.
20	एलसीआर श्रेणी क्रम परिपथ में प्रतिबाधा (Impedance) को कैसे निर्धारित किया जाता है? इसके लिए फेजर आरेख बनाएं। How is impedance determined in an LCR series circuit? Draw Phasor diagram for it.
21	A transformer has 500 turns in the primary and 50 turns in the secondary coil. If the primary voltage is 220V, calculate the secondary voltage. Is it a step-up or step-down transformer? एक ट्रांसफार्मर में प्राथमिक कुंडली में 500 फेरे और द्वितीयक कुंडली में 50 फेरे हैं। यदि प्राथमिक वोल्टेज 220V है, तो द्वितीयक वोल्टेज की गणना करें। क्या यह एक उच्चायी ट्रांसफार्मर है अथवा अपचायी ?
22	A household AC supply is 230V, 50Hz. Calculate the peak voltage and the peak-to-peak voltage. एक घरेलू AC आपूर्ति 230V, 50Hz है। शिखर वोल्टेज और शिखर से शिखर वोल्टेज की गणना करें।
23	An LCR circuit has a resistance of 10Ω, inductance of 0.1H, and capacitance of 10μF. Calculate the resonant frequency. एक एलसीआर परिपथ में 10Ω प्रतिरोध, 0.1H प्रेरकत्व और 10μF धारिता का संधारित्र है। परिपथ की अनुनादी आवृत्ति (Resonant Frequency) की गणना करें।
24	A coil of resistance 5Ω and inductance 2H is connected to an AC source of 200V, 50Hz. Calculate the inductive reactance and impedance of the circuit. 5Ω प्रतिरोध और 2H प्रेरकत्व वाली एकफेरे को 200V, 50Hz के AC स्रोत से जोड़ा गया है। प्रेरण प्रतिघात (Inductive Reactance) और परिपथ के प्रतिबाधा (Impedance) की गणना करें।
25	A capacitor of 100μF is connected to a 50Hz AC supply of 220V. Find the capacitive reactance and the current in the circuit. 100μF का एक संधारित्र 50Hz, 220V की AC आपूर्ति से जोड़ा जाता है। धारितीय प्रतिघात (Capacitive Reactance) और परिपथ में धारा की गणना करें।
26	A resistor, inductor, and capacitor are connected in series with an AC source. Determine net impedance of the circuit.

	एक प्रतिरोध, प्रेरकत्व और संधारित्र को AC स्रोत के साथ श्रेणी क्रम में जोड़ा गया है। परिपथ की कुल प्रतिबाधा निर्धारित करें।
27	The power factor of an AC circuit is 0.8. If the circuit draws 10A from a 220V supply, calculate the true power consumed. एक AC परिपथ का शक्ति गुणांक 0.8 है। यदि परिपथ 220V आपूर्ति से 10A धारा खींचता है, तो उपभोग की गई वास्तविक शक्ति (True Power) की गणना करें।
28	A step-up transformer is used in a power station to increase voltage from 11kV to 220kV. If the primary current is 500A, calculate the secondary current. एक पावर स्टेशन में वोल्टेज को 11kV से 220kV तक बढ़ाने के लिए एक उच्चाई ट्रांसफार्मर का उपयोग किया जाता है। यदि प्राथमिक धारा 500A है, तो द्वितीयक धारा की गणना करें।
29	A moving coil galvanometer has a resistance of 100Ω and shows full-scale deflection for 1mA. How can it be converted into an ammeter of range 10A? एक चल कुंडली गैल्वानोमीटर का प्रतिरोध 100Ω है और यह 1mA के लिए पूर्ण स्केल विक्षेप दिखाता है। इसे 10A सीमा के एमीटर में कैसे परिवर्तित किया जा सकता है?
30	A radio tuning circuit consists of an inductor of 2mH and a variable capacitor. If the radio receives signals at 1MHz, what should be the capacitance value? एक रेडियो ट्यूनिंग परिपथ में 2mH प्रेरकत्व और एक परिवर्तनीय संधारित्र है। यदि रेडियो 1MHz पर संकेत प्राप्त करता है, तो संधारित्र की धारिता ज्ञात कीजिए?
31	A coil of 500 turns is placed in a magnetic field of 0.2 T. If the area of each turn is 0.01 m^2, calculate the induced EMF when the magnetic field is reversed in 0.1 seconds. 500 फेरे वाली एक कुंडली को 0.2 T के चुंबकीय क्षेत्र में रखा गया है। यदि प्रत्येक फेरे का क्षेत्रफल 0.01 m^2 है, तो चुंबकीय क्षेत्र के 0.1 सेकंड में विपरीत होने पर प्रेरित विद्युतवाहक बल की गणना करें।
32	A rectangular coil with 50 turns, area 0.02 m^2, is rotated in a uniform magnetic field of 0.5 T at a frequency of 50 Hz. Calculate the maximum induced EMF. एक आयताकार कुंडली जिसमें 50 फेरे हैं और क्षेत्रफल 0.02 m^2 है, 0.5 T के समान चुंबकीय क्षेत्र में 50 Hz की आवृत्ति से घुमाई जाती है। अधिकतम प्रेरित EMF की गणना करें।
33	The current in a 200-turn solenoid changes from 5 A to 2 A in 0.1 seconds. If the self-inductance of the solenoid is 4 H, find the induced EMF. एक 200-फेरे वाले धारावाही परिनालिका में धारा 5 A से 2 A तक 0.1 सेकंड में बदलती है। यदि धारावाही परिनालिका का स्वप्रेरण गुणांक 4 H है, तो प्रेरित EMF ज्ञात करें।
34	A metallic rod of length 1.5 m is moving perpendicular to a magnetic field of 0.3 T with a velocity of 10 m/s. Calculate the induced EMF across its ends. 1.5 मीटर लंबी एक धात्विक छड़ 0.3 T के चुंबकीय क्षेत्र में 10 m/s की वेग से लंबवत गति कर रही है। इसके सिरों पर प्रेरित EMF की गणना करें।
35	A conducting loop of radius 10 cm is placed perpendicular to a time-varying magnetic field given by $B(t) = 0.2t^2$. Find the induced EMF at t = 2 s. 10 सेमी त्रिज्या वाली एक चालक कुंडली को एक समय-परिवर्ती चुंबकीय क्षेत्र में रखा गया है, जो $B(t) = 0.2t^2$ द्वारा दिया गया है। t = 2 s पर प्रेरित EMF ज्ञात करें।

36	यदि किसी परिनालिका में चुंबकीय फ्लक्स समय के साथ रैखिक रूप से बदलता है, तो प्रेरित EMF की प्रकृति क्या होगी? व्याख्या करें। If the magnetic flux in a solenoid changes linearly with time, what will be the nature of the induced EMF? Explain.
37	A sinusoidal AC voltage source has a peak voltage of 310 V. Calculate its average voltage over a complete cycle. एक प्रत्यावर्ती वोल्टेज स्रोत की अधिकतम वोल्टेज 310 V है। पूर्ण चक्र में इसका औसत वोल्टेज ज्ञात करें।
38	A transformer has 500 primary turns and 100 secondary turns. If the primary voltage is 220 V, determine the secondary voltage. Also, explain whether this transformer is a step-up or step-down transformer, एक ट्रांसफार्मर में 500 प्राथमिक कुंडलियाँ और 100 द्वितीयक कुंडलियाँ हैं। यदि प्राथमिक वोल्टेज 220 V है, तो द्वितीयक वोल्टेज ज्ञात करें। साथ ही, यह ट्रांसफार्मर उच्चायी है या अपचायी, इसका निर्धारण करें ।
39	A coil of inductance 2 H carries a time-dependent current given by I(t) = 5 sin(100t) A. Derive the expression for the instantaneous energy stored in the inductor and determine its maximum value. 2 H प्रेरकत्व वाली एक कुंडली में प्रवाहित धारा समय के साथ $I(t) = 5 \sin(100t)\ A$ के रूप में दी गई है।प्रेरकत्व में किसी भी क्षण संग्रहीत ऊर्जा के लिए सूत्र व्युत्पन्न करें और इसकी अधिकतम मान की गणना करें।
40	A 10 cm long solenoid has 200 turns and carries a current of 3 A. If the permeability of free space is $4\pi \times 10^{-7}$ H/m, find the magnetic field inside the solenoid. 10 सेमी लंबा एक धारावाही परिनालिका है जिसमें 200 फेरे हैं और 3 A की धारा प्रवाहित हो रही है। यदि निर्वात की पारगम्यता $4\pi \times 10^{-7}$ H/m है, तो धारावाही परिनालिका के अंदर चुंबकीय क्षेत्र ज्ञात करें।

3 Marks Questions

S.No	Questions
1	**फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियमों का उपयोग विभिन्न तकनीकी और औद्योगिक प्रणालियों (जैसे ट्रांसफार्मर, इंडक्शन कुकिंग, और विद्युत जनरेटर) में कैसे किया जाता है? उपयुक्त उदाहरणों सहित स्पष्ट कीजिए।** How are Faraday's Laws of Electromagnetic Induction applied in various technological and industrial systems, such as transformers, induction cooking, and electric generators? Explain with suitable examples.
2	**स्व प्रेरण और अन्योन्य प्रेरण के सूत्रों की व्युत्पत्ति कीजिए तथा इनके व्यावहारिक उपयोगों का तुलनात्मक विश्लेषण कीजिए।** Derive the expressions for self-induction and mutual induction and compare their practical applications.
3	लेंज़ का नियम ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत से कैसे संबंधित है? इसके अनुप्रयोगों को व्याख्या

	करते हुए स्पष्ट कीजिए। How is Lenz's Law related to the principle of energy conservation? Explain with its applications
4	परिवर्ती धारा (AC) का औसत और वर्ग माध्य मूल मान का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। Derive expression for the average and RMS values of an alternating current (AC).
5	LCR श्रेणी क्रम परिपथ में अनुनाद की स्थिति के लिए व्यंजक)expression) की व्युत्पत्ति कीजिए तथा इसका रेडियो ट्यूनिंग में अनुप्रयोग स्पष्ट कीजिए। Derive the expression for resonance condition in an LCR series circuit and explain its application in radio tuning.
6	एक चलती हुई ट्रेन उच्च वोल्टेज ट्रांसमिशन लाइन के नीचे से गुजरती है। समझाइए कि कैसे विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (Electromagnetic Induction) ट्रेन के धातु भागों में धारा प्रेरित कर सकती है। इसके अलावा, व्याख्या करें कि लेंज़ का नियम (Lenz's Law) प्रेरित धारा की दिशा को कैसे निर्धारित करता है।
	A moving train passes under a high-voltage transmission line. Explain how electromagnetic induction plays a role in inducing current in the metal parts of the train. Also, discuss how Lenz's Law determines the direction of the induced current.
7	एक कुंडली (coil) को परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र (magnetic field) में रखा जाता है जिससे इसमें प्रेरित विभवांतर (induced EMF) उत्पन्न होता है। प्रेरित विभवांतर के परिमाण (magnitude) पर चुम्बकीय फ्लक्स (magnetic flux) में परिवर्तन की दर का क्या प्रभाव पड़ता है? इसे फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम (Faraday's Laws of Electromagnetic Induction) के साथ जोड़कर समझाइए और इस घटना का एक दैनिक जीवन उदाहरण दीजिए।
	A coil is placed in a varying magnetic field, and an induced EMF is observed. Explain how the rate of change of magnetic flux affects the magnitude of the induced EMF. Relate this to Faraday's Laws of Electromagnetic Induction and provide a real-life example of this phenomenon.
8	एक इलेक्ट्रीशियन सलाह देता है कि उच्च शक्ति गुणांक (power factor) वाले उपकरणों का उपयोग किया जाए ताकि बिजली बिल कम हो। समझाइए कि AC परिपथ (AC circuit) में शक्ति गुणांक की क्या भूमिका होती है और कम शक्ति गुणांक से ऊर्जा हानि क्यों बढ़ जाती है? शक्ति गुणांक सुधारने के लिए कुछ विधियाँ सुझाइए।
	An electrician advises using appliances with a high power factor to reduce electricity bills. Explain the role of the power factor in an AC circuit and how a low power factor increases energy losses. Suggest methods to improve the power factor in households and industries.
9	एक अपचायी ट्रांसफार्मर (Step-down Transformer) में द्वितीयक धारा (Secondary Current) प्राथमिक धारा (Primary Current) से अधिक क्यों होती है, जबकि वोल्टेज घट जाता है? शक्ति, वोल्टेज और धारा के बीच आदर्श ट्रांसफार्मर के लिए गणितीय संबंध व्युत्पन्न करें। यह सिद्धांत लंबी दूरी तक विद्युत ऊर्जा के संचरण (Transmission) में कैसे सहायक होता है?

	In a step-down transformer, why is the secondary current higher than the primary current while the voltage decreases? Derive the mathematical relationship between power, voltage, and current in an ideal transformer. How does this principle help in the transmission of electrical energy over long distances?
10	एक संधारित्र (Capacitor), प्रेरकत्व (Inductor), और प्रतिरोधक (Resistor) को AC स्रोत (AC source) के साथ श्रेणीक्रम (Series) में जोड़ा जाता है। फेज़र आरेख (Phasor Diagram) की सहायता से व्याख्या करें कि परिपथ की प्रतिबाधा (Impedance) कैसे निर्धारित की जाती है। किस स्थिति में LCR परिपथ में अनुनाद (Resonance) होता है और यह व्यावहारिक अनुप्रयोगों में क्यों महत्वपूर्ण है?
	A capacitor, an inductor, and a resistor are connected in series with an AC source. Using the concept of phasors, explain how the impedance of the circuit is determined. Under what conditions does resonance occur in this LCR circuit, and why is resonance significant in practical applications like radio tuning?
11	A rectangular loop of wire is placed in a uniform magnetic field perpendicular to its plane. The loop is pulled out of the field with a constant velocity.
	(a) Explain how an EMF is induced in the loop according to Faraday's law.
	(b) Use Lenz's law to determine the direction of the induced current.
	(c) What will happen if the velocity of pulling the loop increases?
	एक आयताकार कुंडली को एक समान चुंबकीय क्षेत्र में रखा गया है, जो इसके तल के लंबवत है। कुंडली को एक नियत वेग से क्षेत्र से बाहर खींचा जाता है।
	(a) फ़ैराडे के नियम के अनुसार कुंडली में EMF कैसे प्रेरित होता है, समझाइए।
	(b) लेंस के नियम का उपयोग करके प्रेरित धारा की दिशा निर्धारित करें।
	(c) यदि कुंडली को खींचने की गति बढ़ा दी जाए तो क्या होगा?
12	A step-up transformer has a primary coil with 500 turns and a secondary coil with 5000 turns.
	(a) If the input voltage is 220 V, determine the output voltage.
	(b) If the transformer is 90% efficient and the output power is 1800 W, find the input power.
	(c) Why do power transmission lines use step-up transformers?
	एक उच्चायी ट्रांसफार्मर में प्राथमिक कुंडली में 500 कुंडलियाँ और द्वितीयक कुंडली में 5000 कुंडलियाँ हैं।
	(a) यदि निवेशी वोल्टेज 220 V है, तो निर्गम वोल्टेज ज्ञात करें।
	(b) यदि ट्रांसफार्मर की दक्षता 90% है और निर्गम पावर 1800 W है, तो निवेशी पावर ज्ञात करें।
	(c) पावर ट्रांसमिशन लाइनों में उच्चायी ट्रांसफार्मर का उपयोग क्यों किया जाता है?
13	An inductor of 10 H is connected in series with a resistor of 20 Ω to a 220 V, 50 Hz AC supply.
	(a) Calculate the inductive reactance.
	(b) Find the impedance of the circuit.
	(c) Determine the current flowing in the circuit.
	10 H का एक इंडक्टर 20 Ω प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में 220 V, 50 Hz AC स्रोत से जुड़ा हुआ है।

	(a) प्रेरण प्रतिघात (inductive reactance) की गणना करें।
	(b) परिपथ का प्रतिबाधा (impedance) ज्ञात करें।
	(c) परिपथ में प्रवाहित धारा ज्ञात करें।
14	A car's ignition coil is an example of an inductor in real life.
	(a) Explain how electromagnetic induction is used in the ignition coil to generate high voltage.
	(b) Why is a spark produced in the spark plug?
	(c) What role does mutual induction play in this process?
	एक कार की इग्निशन कुंडली वास्तविक जीवन में एक प्रेरक (inductor) का उदाहरण है।
	(a) समझाइए कि इग्निशन कुंडली में उच्च वोल्टेज उत्पन्न करने के लिए विद्युतचुंबकीय प्रेरण (electromagnetic induction) का उपयोग कैसे किया जाता है।
	(b) स्पार्क प्लग में चिंगारी क्यों उत्पन्न होती है?
	(c) इस प्रक्रिया में अन्योन्य प्रेरण (mutual induction) की क्या भूमिका है?
15	A coil of 500 turns and area **0.1 m²** is rotated in a magnetic field of strength **0.2 T** at an angular speed of **50 rad/s**."
	(a) Derive the expression for the induced EMF in the coil.
	(b) Calculate the maximum EMF generated.
	(c) What happens to the induced EMF if the angular velocity is doubled?
	500 कुंडलियों और **0.1 m²** क्षेत्रफल वाली एक कुंडली को 0.2 T चुंबकीय क्षेत्र में 50 rad/s कोणीय वेग से घुमाया जाता है।
	(a) कुंडली में प्रेरित EMF के लिए व्यंजक (expression) व्युत्पन्न करें।
	(b) अधिकतम उत्पन्न EMF की गणना करें।
	(c) यदि कोणीय वेग (angular velocity) को दोगुना कर दिया जाए तो प्रेरित EMF पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
16	A cyclist uses a dynamo to power the headlamp of the bicycle. The dynamo consists of a small permanent magnet rotating near a coil.
	एक साइकिल चालक साइकिल के हेडलैंप को शक्ति देने के लिए डायनेमो का उपयोग करता है। डायनेमो में एक छोटी स्थायी चुंबक और एक तार का कुंडली होती है।
	(a) Which fundamental law explains the working of the dynamo?
	डायनेमो के कार्य करने के पीछे कौन सा मूलभूत नियम है?
	(b) Explain how the induced EMF is generated in the coil.
	समझाइए कि कुंडली में प्रेरित EMF कैसे उत्पन्न होती है।
	(c) What happens to the brightness of the lamp when the cyclist pedals faster? Justify your answer mathematically using Faraday's law.
	जब साइकिल चालक तेजी से पैडल मारता है, तो लैंप की चमक पर क्या प्रभाव पड़ेगा? अपने उत्तर को फ़ैराडे के नियम के अनुसार गणितीय रूप से समझाइए।

17	A transformer is used in the transmission of electricity over long distances. The primary coil has 500 turns, and the secondary coil has 10,000 turns. The input voltage is 220V.
	विद्युत को लंबी दूरी तक भेजने के लिए ट्रांसफार्मर का उपयोग किया जाता है। प्राथमिक कुंडली में 500 फेरे हैं और द्वितीयक कुंडल में 10,000 फेरे हैं। निवेशी वोल्टेज 220V है।
	(a) What type of transformer is this? Justify your answer.
	यह किस प्रकार का ट्रांसफार्मर है? अपने उत्तर को सही ठहराइए।
	(b) Calculate the output voltage using the transformer equation.
	ट्रांसफार्मर समीकरण का उपयोग करके निर्गम वोल्टेज की गणना करें।
	(c) Why are high voltages preferred for long-distance electric transmission?
	लंबी दूरी के विद्युत संचरण के लिए उच्च वोल्टेज क्यों उपयोग किए जाते हैं?
18	A choke coil is used in fluorescent tube lights to control the current flow.
	फ्लोरोसेंट ट्यूब लाइट में करंट को नियंत्रित करने के लिए चोक कुंडली का उपयोग किया जाता है।
	(a) What is the principle behind the working of a choke coil? चोक कुंडली के कार्य करने का सिद्धांत क्या है?
	(b) How does self-induction oppose the change in current? Derive the expression for self-inductance. स्व-प्रेरण धारा के परिवर्तन का विरोध कैसे करता है? स्वप्रेरकत्व के लिए व्यंजक को व्युत्पन्न करें।
	(c) Why is the choke coil preferred over an ordinary resistor in AC circuits? AC सर्किट में एक साधारण प्रतिरोधक की तुलना में चोक कुंडली को क्यों प्राथमिकता दी जाती है?
19	A radio receiver circuit has an LCR tuning circuit. The values of L and C are chosen to resonate at a particular frequency. एक रेडियो रिसीवर सर्किट में LCR ट्यूनिंग सर्किट होता है। L और C के मानों को एक विशेष आवृत्ति पर अनुनाद (रेज़ोनेंस) के लिए चुना जाता है।
	(a) Define resonance in an LCR circuit. LCR सर्किट में अनुनाद (रेज़ोनेंस) को परिभाषित करें।
	(b) Derive the formula for the resonance frequency $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{(LC)})$. अनुनाद आवृत्ति का सूत्र $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{(LC)})$ व्युत्पन्न करें।
	(c) How does resonance help in tuning the radio to a particular station? अनुनाद किसी रेडियो को किसी विशेष स्टेशन पर ट्यून करने में कैसे मदद करता है?
20	In a house, there are two types of loads: a resistive load (electric heater) and an inductive load (ceiling fan).

	एक घर में दो प्रकार के भार होते हैं: एक प्रतिरोधी भार (इलेक्ट्रिक हीटर) और एक प्रेरकीय भार (सीलिंग फैन)।
	(a) What is power factor? शक्ति गुणांक क्या होता है?
	(b) Why does an electric heater have a power factor close to 1, while a ceiling fan has a power factor less than 1? इलेक्ट्रिक हीटर का शक्ति गुणांक लगभग 1 क्यों होता है, जबकि सीलिंग फैन का शक्ति गुणांक इससे कम क्यों होता है?
	(c) Suggest a method to improve the power factor in inductive loads. प्रेरकीय भार में शक्ति गुणांक को सुधारने का एक तरीका सुझाइए।

4 Marks Long Answer questions

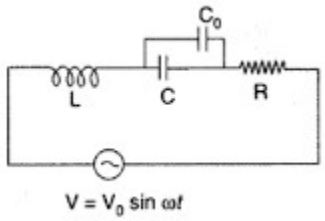
1	एक चालक छड़ (conducting rod) को पूर्व-पश्चिम दिशा में मुक्त रूप से गिराया जाता है। क्या इसके सिरों के बीच कोई विद्युत वाहक बल (EMF) प्रेरित होगा? फैराडे के नियम और लेन्ज़ के नियम का उपयोग करके समझाइए। A conducting rod is freely falling in the east-west direction. Will an EMF be induced across its ends? Explain using Faraday's law and Lenz's law.
2	एक कुंडली को एक बैटरी और स्विच से जोड़ा गया है, जबकि दूसरी कुंडली एक गैल्वानोमीटर से जुड़ी हुई है। जब स्विच चालू और बंद किया जाता है, तो गैल्वानोमीटर की सुई क्यों हिलती है? कौन-सा सिद्धांत इस प्रक्रिया को नियंत्रित करता है? समझाइए। A coil is connected to a battery and a switch, while another coil is connected to a galvanometer. Why does the galvanometer needle deflect when the switch is turned on and off? Which principle governs this phenomenon? Explain .
3	फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियमों को सिद्ध करने के लिए एक प्रयोग डिज़ाइन करें। प्रयोग में उपयोग किए जाने वाले उपकरण, प्रक्रिया और अपेक्षित परिणाम समझाइए। Design an experiment to verify Faraday's laws of electromagnetic induction. Explain the apparatus used, procedure, and expected observations.
4	यदि एक धातु के छल्ले को विद्युत चुम्बक के ऊपर रखा जाए और स्विच चालू किया जाए, तो छल्ला अचानक ऊपर कूद जाता है। इस घटना में लेन्ज़ का नियम कैसे लागू होता है? If a metal ring is placed over an electromagnet and the switch is turned on, the ring suddenly jumps up. How does Lenz's law explain this phenomenon?

5	स्व-प्रेरण और अन्योन्य प्रेरण की अवधारणाओं के संदर्भ ट्रांसफॉर्मर की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें। साथ ही, उच्च दक्षता वाले ट्रांसफॉर्मर डिजाइन करने में आने वाली भौतिक सीमाओं पर चर्चा करें। Explain the working principle of a transformer in the context of self-induction and mutual induction. Also, discuss the physical limitations in designing high-efficiency transformers.
6	प्रत्यावर्ती धारा संचरण लाइनों में ट्रांसफार्मर का उपयोग क्यों किया जाता है। क्या ट्रांसफार्मर DC पर काम कर सकता है? समझाइए। Why are transformers used in ac transmission lines. Can a transformer work on DC? Explain .
7	समुद्री लहरों से विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए एक उपकरण डिज़ाइन करें। इसमें किन प्रमुख घटकों का उपयोग किया जाएगा और वे कैसे कार्य करेंगे? Design a device to generate electrical energy from ocean waves. What key components will be used, and how will they function?
8	एक धारावाही कुंडली को अचानक एक निष्क्रिय कुंडली, जो एक गैल्वानोमीटर से जुड़ी होती है, के पास लाया जाता है तथा फिर दूर हटाया जाता है । उपयुक्त नियमों का प्रयोग करते हुए गैल्वानोमीटर की सुई में होने वाले विचलन का विश्लेषण करें। A coil carrying current is suddenly brought near an idle coil connected to a galvanometer and then move away from the same coil. Analyze the deflection in the galvanometer needle using appropriate laws.
9	एक छात्र दावा करता है कि AC जनरेटर को DC जनरेटर में बदला जा सकता है। क्या यह संभव है? तर्क सहित समझाएं। A student claims that an AC generator can be converted into a DC generator. Is it possible? Justify your answer. Explain with reasons .
10	एक AC परिपथ (AC circuit) में प्रतिरोधक (Resistor), संधारित्र (Capacitor), और प्रेरकत्व (Inductor) अलग-अलग व्यवहार क्यों करते हैं? प्रतिघात (Reactance) और प्रतिबाधा (Impedance) के पदों में समझाइए। Why do resistors, capacitors, and inductors behave differently in an AC circuit? Explain in terms of reactance and impedance.
11	एक प्रत्यावर्ती धारा जनित्र का सिद्धांत बताइए । इसका नामांकित चित्र बनाइए तथा इसके प्रत्येक घटक की भूमिका स्पष्ट करते हुए डिजाइन में सुधार हेतु संभावित संशोधनों का विश्लेषण कीजिए। State principle of AC generator. Draw its labeled diagram and explain the role of its each component and analyze potential modifications to improve its design.
12	आंधी-तूफान के दौरान बिजली उपकरणों को नुकसान क्यों होता है? विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के संदर्भ में इसे समझाइए और इससे बचने के उपाय सुझाइए। Why do electrical devices get damaged during thunderstorms? Explain in terms of electromagnetic induction and suggest protective measures.
13	एक पंखे के परिपथ में संधारित्र (Capacitor) क्यों जोड़ा जाता है। यह धारा (Current) और वोल्टता (Voltage) के बीच कलांतर (Phase Difference) को कैसे प्रभावित करता है? Why is a capacitor added to the circuit of a fan. How does it affect the phase difference between

	current and voltage?
14	विद्युत संचरण (Power transmission) उच्च वोल्टता पर क्यों किया जाता है? संचरण में ऊर्जा हानि को कम करने के लिए ट्रांसफार्मर की भूमिका का मूल्यांकन करें। Why is power transmission done at high voltage? Evaluate the role of transformers in reducing energy loss.
15	यदि आपको संचरण में ऊर्जा हानि (Energy loss in transmission) को कम करना हो, तो आप वोल्टता, धारा और संचरण विधियों में क्या संशोधन करेंगे? इसे विद्युत सिद्धांतों के आधार पर उचित ठहराएँ। If you had to reduce energy loss in power transmission, what modifications would you make in voltage, current, and transmission methods? Justify your approach using electrical principles.
16	A 2 m long metal rod is placed on two parallel railway tracks. If the rod moves with a velocity of 5 m/s perpendicular to a uniform magnetic field of 0.3 T, find the induced EMF across its ends and analyse reasons for induced current. 2 मीटर लंबी एक धातु की छड़ दो समांतर रेलवे पटरियों पर रखी गई है। यदि यह छड़ 5 m/s की चाल से एक समान चुंबकीय क्षेत्र 0.3 T में लंबवत दिशा में चल रही है, तो इसके सिरों के बीच प्रेरित विभवांतर (EMF) ज्ञात करें तथा धारा प्रेरित होने के कारणों का विश्लेषण करें।
17	एक वृत्ताकार कुंडली में 50 फेरे हैं। इससे बद्ध चुंबकीय फ्लक्स 0.1 सेकंड में 0.02 Wb से 0.06 Wb तक बदल जाता है। A circular coil has 50 turns. The magnetic flux bound to it changes from 0.02 Wb to 0.06 Wb in 0.1 second. **1.** प्रेरित EMF की गणना करें और इसका विश्लेषण करें कि फ्लक्स परिवर्तन दर बढ़ाने से EMF पर क्या प्रभाव पड़ेगा। Calculate the induced EMF and analyze how increasing the rate of flux change affects the EMF. **2.** लेंज़ के नियम के आधार पर प्रेरित धारा की दिशा निर्धारित करें और यह कैसे ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत को सुनिश्चित करता है, स्पष्ट करें। Using Lenz's Law, determine the direction of the induced current and explain how it ensures the principle of energy conservation. **3.** यदि कुंडली के व्यास को दोगुना कर दिया जाए और फेरों की संख्या आधी कर दी जाए, तो प्रेरित EMF में क्या परिवर्तन होगा? इसका भौतिक स्पष्टीकरण दीजिए। If the coil's diameter is doubled and the number of turns is halved, how will the induced EMF change? Provide a physical explanation.
18	a) 10 H स्व-प्रेरण (Self-Inductance) वाली एक कुंडली को 5 Ω प्रतिरोधक और 50 V बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। A coil of self-inductance 10 H is connected in series with a 5 Ω resistor to a 50 V battery. b) प्रारंभिक समय t=0 पर धारा ज्ञात करें। Find the initial current at t=0.

	c) t=0.2 सेकंड पर धारा की गणना करें। Calculate the current at t=0.2 s.
	d) समय नियतांक τ ज्ञात करें। Determine the time constant τ.
19	एक ट्रांसफार्मर में प्राथमिक कुंडली में 500 फेरे और द्वितीयक कुंडली में 2500फेरे हैं। A transformer has 500 turns in the primary coil and 2500 turns in the secondary coil.
	a)यदि निवेशी वोल्टेज 220 V है, तो निर्गम वोल्टेज ज्ञात करें। If the input voltage is 220 V, find the output voltage.
	b)यदि ट्रांसफार्मर की दक्षता 90% हो और लोड 2000 W हो, तो आवश्यक प्राथमिक धारा ज्ञात करें। If the transformer efficiency is 90% and the load power is 2000 W, find the required primary current.
20	**एक LCR श्रेणी परिपथ में, प्रतिरोध = 10 Ω, प्रेरकत्व = 0.1 H, संधारित्र = 100 μF, प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति = 50 Hz है।** (a) प्रेरकीय एवं धारितीय प्रतिघात की गणना करें। (b) परिपथ की कुल प्रतिबाधा ज्ञात करें। (c) यदि इस परिपथ में अनुनाद (resonance) की स्थिति उत्पन्न हो जाए, तो इसकी आवृत्ति क्या होगी? (d) परिपथ में धारा का कला कोण (phase angle) ज्ञात करें और यह निर्धारित करें कि यह परिपथ प्रेरकीय है या धारितीय।
	In an LCR series circuit, Resistance = 10 Ω, Inductance = 0.1 H, Capacitance = 100 μF, AC frequency = 50 Hz: *(a)* Calculate the inductive and capacitive reactance. *(b)* Determine the total impedance of the circuit. *(c)* If the circuit reaches resonance, what will be its resonant frequency? *(d)* Find the phase angle of the current and determine whether the circuit is inductive or capacitive.
21	एक प्रत्यावर्ती धारा LCR परिपथ में- In a LCR AC circuit -
	RMS वोल्टेज(Voltage) = 200 V, RMS धारा(Current) = 5 A, शक्ति गुणांक (Power फैक्टर)= 0.8
	1. औसत शक्ति (Average Power) और वाटहीन धारा (Wattless Current) की गणना कीजिए। Calculate the Average Power and Wattless Current.
	2. यदि शक्ति गुणांक को 1 तक बढ़ाने के लिए एक उपयुक्त संधारित्र (capacitor) श्रेणी क्रम में जोड़ा जाए, तो उसकी धारिता का मान ज्ञात कीजिए। If a suitable capacitor is added in series to improve the power factor to 1, determine its required

	capacitance
	3. क्या शक्ति गुणांक सुधारने से विद्युत बिल पर प्रभाव पड़ेगा? अपने उत्तर को उपयुक्त तर्कों और व्यावहारिक उदाहरणों के साथ स्पष्ट कीजिए। Will improving the power factor affect the electricity bill? Justify your answer with appropriate reasoning and real-life examples.
22.	एक रेडियो ट्यूनिंग परिपथ में, प्रेरकत्व L=2 mH और संधारित्र C=50 pF दिया गया है। 1. इस परिपथ की अनुनाद आवृत्ति की गणना कीजिए। 2. क्या यह परिपथ 600 kHz रेडियो सिग्नल को ग्रहण कर सकता है? यदि नहीं, तो कारण बताइए तथा इस परिपथ को 600 kHz पर ट्यून करने के लिए संधारित्र के मान में क्या परिवर्तन किया जाना चाहिए? गणना सहित स्पष्ट कीजिए। *A radio tuning circuit has inductance L=2 mH and capacitance C=50 pF.* 1. Calculate the resonance frequency of this circuit. 2. Can this circuit receive a 600 kHz radio signal? If not then give reason and what change in the capacitance value is required to tune it to 600 kHz? Justify with calculations.
23	**एक AC जनित्र 300 V का शिखर वोल्टेज उत्पन्न करता है। इसका RMS वोल्टेज ज्ञात करें।** इसके अतिरिक्त निम्नलिखित परिस्थितियों में जनित्र के निर्गम पर क्या प्रभाव पड़ेगा- (a) यदि प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति को दोगुना कर दिया जाए। (b) यदि जनित्र का घूर्णन वेग 50% बढ़ा दिया जाए। (c) यदि निर्गम को एक प्रेरकीय लोड (inductive load) से जोड़ा जाए। An AC generator produces a peak voltage of 300 V. Find its RMS voltage Additionally, analyze the impact on the generator's output in the following cases: (a) If the frequency is doubled. (b) If the rotational speed of the generator is increased by 50%. (c) If the output is connected to an inductive load.
24	एक ट्रांसफार्मर में प्राथमिक कुंडली में 2000 फेरे और द्वितीयक कुंडली में 100 फेरे हैं। In a transformer there are 2000 turns in Primary Coil and 100 turns in secondary coil. (i) यदि निवेशी वोल्टेज 11 kV है, तो निर्गम वोल्टेज ज्ञात करें और बताएं कि यह ट्रांसफार्मर उच्चायी है या अपचायी? If the input voltage is 11 kV, determine the output voltage and identify whether the transformer is step-up or step-down. (ii) यदि निर्गम धारा 50 A है, तो निवेशी धारा ज्ञात करें (दक्षता 100% मानें) If the output current is 50 A, determine the input current (assuming 100% efficiency) (iii) यदि ट्रांसफार्मर में 5% ऊर्जा हानि होती है, तो ट्रांसफार्मर की वास्तविक दक्षता कितनी होगी? If the transformer has a 5% energy loss, calculate its actual efficiency. (iv) इस प्रकार के ट्रांसफार्मर का उपयोग कहां किया जा सकता है? तर्क सहित उत्तर दें।

	Where can this type of transformer be used? Justify your answer with reasoning.
25	The given table shows the variation of an alternating emf with time: दी गई सारणी एक प्रत्यावर्ती वैद्युत वाहक बल (emf) के समय के साथ परिवर्तन को दर्शाती है: **Answer the following questions:** **निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए:** **(a)** Write the mathematical expression for alternating emf represented by column e. कॉलम e द्वारा दर्शाई गई वैद्युत वाहक बल का गणितीय व्यंजक लिखिए। **(b)** What are the amplitude and frequency of the emf if e_0=220 V and T=1/50 s? यदि e_0=220 V तथा T=1/50 s, तो e का आयाम (amplitude) और आवृत्ति (frequency) ज्ञात कीजिए। **(c)** Plot a qualitative graph of e versus t for one complete cycle. एक पूर्ण चक्र के लिए eee बनाम ttt का गुणात्मक ग्राफ बनाइए।
26	 एक LCR श्रेणी परिपथ में प्रेरकत्व L=200 mH, प्रतिरोध R=20 और संधारित्र C=50 संयोजित है। संधारित्र C के समान्तर एक और संधारित्र C_0=20 μF भी जुड़ा संयोजित है। परिपथ पर प्रत्यावर्ती वोल्टेज $V=V_0\sin\omega t$ लगाया गया है। (i) कुल धारिता C_{total} ज्ञात करें। (ii) परिपथ की अनुनाद कोणीय आवृत्ति ω_0 निकालिए। (iii) अनुनाद आवृत्ति f_0 निकालिए। **[π=3.14]** In an LCR series circuit, an inductor L=200 mH, resistor R=20 Ω, and capacitor C=50 μF are connected. Another capacitor C_0=20 μF is connected in parallel with capacitor C. An alternating voltage $V=V_0\sin\omega t$ is applied to the circuit. (i) Find the total capacitance C_{total}. (ii) Calculate the resonant angular frequency ω_0 of the circuit. (iii) Calculate the resonant frequency f_0 Hz.

	[π=3.14]

Case Study type Questions

1	Induction cooktops work on the principle of electromagnetic induction. When a coil carrying alternating current (AC) is placed under a ceramic plate, it produces a changing magnetic field. If a steel or iron pan is placed on the cooktop, eddy currents are induced in the pan, which generates heat due to resistance.
	इंडक्शन चूल्हे विद्युतचुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करते हैं। जब एक प्रत्यावर्ती धारा (AC) वाली कुंडली को एक सिरेमिक प्लेट के नीचे रखा जाता है, तो यह एक परिवर्तनीय चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है। यदि एक स्टील या लोहे की कढ़ाई रखी जाती है, तो उसमें भंवर धाराएँ उत्पन्न होती हैं, जिससे ऊष्मा उत्पन्न होती है।
	Q1. Why does an iron pan heat up on an induction stove, but an aluminum pan does not? **1 Mark**
	प्र1. क्यों एक लोहे की कढ़ाई इंडक्शन चूल्हे पर गर्म हो जाती है, लेकिन एक एल्यूमीनियम की कढ़ाई नहीं होती?
	Q2. What would happen if DC (Direct Current) were used instead of AC in the induction coil? **1 Mark**
	प्र2. यदि इंडक्शन कुंडली में प्रत्यावर्ती धारा (AC) के बजाय दिष्ट धारा (DC) का उपयोग किया जाए तो क्या होगा?
	Q3. Explain the role of eddy currents in induction cooking. **2 Mark**
	प्र3. इंडक्शन कुकिंग में भंवर धाराओं की क्या भूमिका है? समझाइए।
2	Modern electric vehicles (EVs) use regenerative braking, where instead of using mechanical friction, the electric motor runs in reverse, acting as a generator and converting kinetic energy into electrical energy. This improves energy efficiency.
	आधुनिक इलेक्ट्रिक वाहन (EVs) पुनर्योजी ब्रेकिंग का उपयोग करते हैं, जहां यांत्रिक घर्षण के बजाय, विद्युत मोटर उलटी दिशा में चलती है, जनित्र (Generator) की तरह कार्य करती है और गतिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करती है। यह ऊर्जा दक्षता को बढ़ाता है।
	Q1. Which law of electromagnetic induction is applied in regenerative braking? **1 Mark**
	प्र1. पुनर्योजी ब्रेकिंग में विद्युतचुंबकीय प्रेरण का कौन-सा नियम लागू होता है?

	Q2. Why is regenerative braking more energy-efficient than traditional friction-based braking? **1 Mark**
	प्र2. पारंपरिक घर्षण-आधारित ब्रेकिंग की तुलना में पुनर्योजी ब्रेकिंग अधिक ऊर्जा-कुशल क्यों होती है?
	Q3. Describe how an electric motor acts as a generator in regenerative braking. **2 Marks**
	प्र3. पुनर्योजी ब्रेकिंग में एक विद्युत मोटर जनित्र (Generator) की तरह कैसे कार्य करती है? समझाइए।