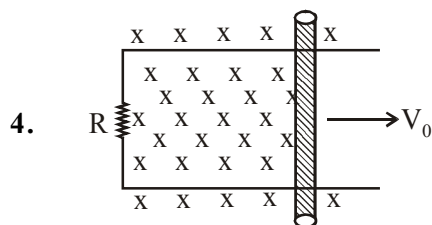


ELECTROMAGNETIC INDUCTION

- Eddy currents are generated in :-
 (1) insulator
 (2) conductor
 (3) both
 (4) none of these
- When a high frequency current is passed through a coil which surrounds the metal the _____ generated in metal produces _____ temperature sufficient to _____ it :-
 (1) induced emf, low, freeze
 (2) induced current, low, melt
 (3) eddy current, high, melt
 (4) mechanical energy, high, freeze
- If a copper plate is allowed to oscillate between (N) pole & (S) pole of a magnet like a simple pendulum, then :-
 (1) it will oscillates for ∞ time
 (2) it's motion is accelerated
 (3) it will not oscillate
 (4) it's oscillation is damped



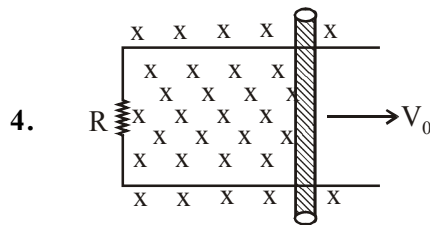
If this rod (length l) is released with initial velocity V_0 then :-

- It will continue to move with constant velocity
 - It will accelerate
 - It will stop after sufficiently long time
 - None of these
- Total amount of work done in establishing the current I in coil of inductance L is :-

$$(1) W = \int_0^I I(dI) \quad (2) W = \int_0^I LI^2(dI)$$

$$(3) W = -\int_0^I I(dI) \quad (4) W = \int_0^I LI(dI)$$

- भंवर धारायें उत्पन्न होती है :-
 (1) कुचालक में
 (2) चालक में
 (3) दोनों में
 (4) इनमें से कोई नहीं
- एक धातु के चारों ओर एक कुण्डली को लपेटकर उसमें से उच्च आवृत्ति की धारा को प्रवाहित किया जाता है तो धातु में उत्पन्न पर्याप्त ताप उत्पन्न करती है जिससे धातु जाये:-
 (1) प्रेरित वि. वा. बल, कम, जम
 (2) प्रेरित धारा, कम, पिघल
 (3) भंवर धाराएँ, उच्च, पिघल
 (4) यांत्रिक ऊर्जा, उच्च, जम
- यदि एक सरल लोलक की भांति चुम्बक के उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव के मध्य एक तौंबे की प्लेट को दोलन करवाया जाये तो :-
 (1) यह अनन्त समय के लिये दोलन करेगी
 (2) इसकी गति त्वरित होगी
 (3) यह दोलन नहीं करेगी
 (4) इसके दोलन अवमंदित होंगे



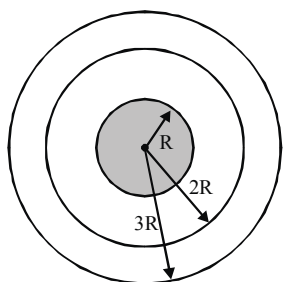
यदि (l लम्बाई) की इस छड़ को प्रारम्भिक वेग V_0 से छोड़ा जाये तो :-

- यह नियत वेग से गति करती रहेगी
 - यह त्वरित होगी
 - यह लम्बे समय के बाद रुक जायेगी
 - उपरोक्त में से कोई नहीं
- L प्रेरकत्व की एक कुण्डली में I धारा स्थापित करने के लिये किये गए कुल कार्य की मात्रा क्या होगी :-

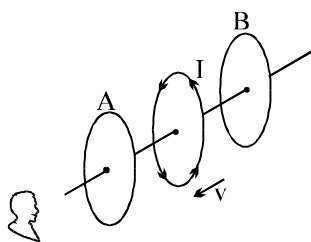
$$(1) W = \int_0^I I(dI) \quad (2) W = \int_0^I LI^2(dI)$$

$$(3) W = -\int_0^I I(dI) \quad (4) W = \int_0^I LI(dI)$$

6. The dimension of the ratio of magnetic flux and the resistance is equal to that of :
 (1) induced emf (2) charge
 (3) inductance (4) current
7. A uniform magnetic field \vec{B} exists in circular region of radius R as shown which is decreasing with time at a constant rate. There is a concentric wooden ring which have uniformly distributed charge Q and radius $2R$ and another concentric uncharged copper ring of radius $3R$, then select **INCORRECT** alternative : (Assume rings are placed on frictionless surface)

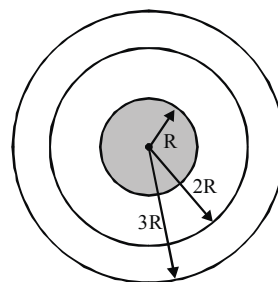


- (1) There is no induced current in wooden ring.
 (2) Induced electric field in wooden ring is more in magnitude than copper ring.
 (3) Induced electric field in copper ring is more in magnitude than wooden ring.
 (4) Wooden ring will start rotating.
8. Three wire loops and an observer are positioned as shown in the figure. From the observer's point of view, a current I flows counterclockwise in the middle loop, which is moving towards the observer with a velocity v . Loops A and B are stationary. This same observer would notice that

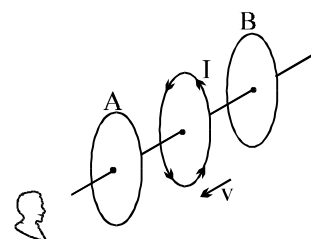


- (1) clockwise currents are induced in loops A and B
 (2) counterclockwise currents are induced in loops A and B
 (3) a clockwise current is induced in loop A, but a counterclockwise current is induced in loop B
 (4) a counterclockwise current is induced in loop A, but a clockwise current is induced in loop B

6. चुम्बकीय फ्लक्स तथा प्रतिरोध के अनुपात की विमाएँ किसकी विमाओं के समान होगी ?
 (1) प्रेरित विद्युत वाहक बल (2) आवेश
 (3) प्रेरकत्व (4) धारा
7. चित्रानुसार किसी R त्रिज्या के वृत्ताकार भाग में एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} विद्यमान है, जो समय के साथ नियत दर से घट रहा है। यहां एक $2R$ त्रिज्या की संकेन्द्रीय लकड़ी की वलय है जिस पर Q आवेश एकसमान रूप से वितरित है। यहां $3R$ त्रिज्या की एक अन्य संकेन्द्रीय अनावेशित तांबे की वलय भी है। माना ये वलयें घर्षणरहित सतह पर स्थित हैं, तब गलत कथन चुनिये।

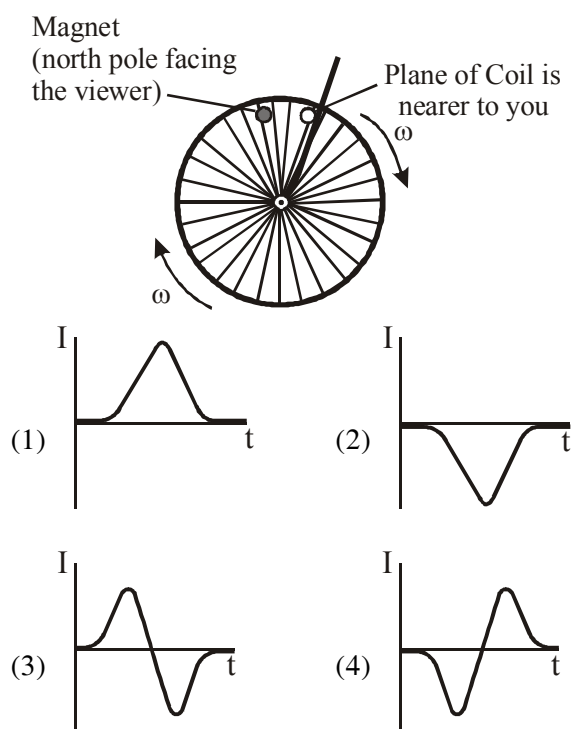


- (1) लकड़ी की वलय में कोई धारा प्रेरित नहीं होगी।
 (2) लकड़ी की वलय में प्रेरित विद्युत क्षेत्र का परिमाण, तांबे की वलय की तुलना में अधिक होगा।
 (3) तांबे की वलय में प्रेरित विद्युत क्षेत्र का परिमाण, लकड़ी की वलय की तुलना में अधिक होगा।
 (4) लकड़ी की वलय घूर्णन करना प्रारम्भ कर देगी।
8. तीन तार लूप व एक प्रेक्षक चित्र में दर्शायी गई स्थितियों पर है। प्रेक्षक के अनुसार बीच वाले लूप में धारा I वामावर्त दिशा में प्रवाहित हो रही है तथा लूप प्रेक्षक की ओर v वेग से गतिशील है। लूप A व B स्थिर हैं। इसी प्रेक्षक के अनुसार



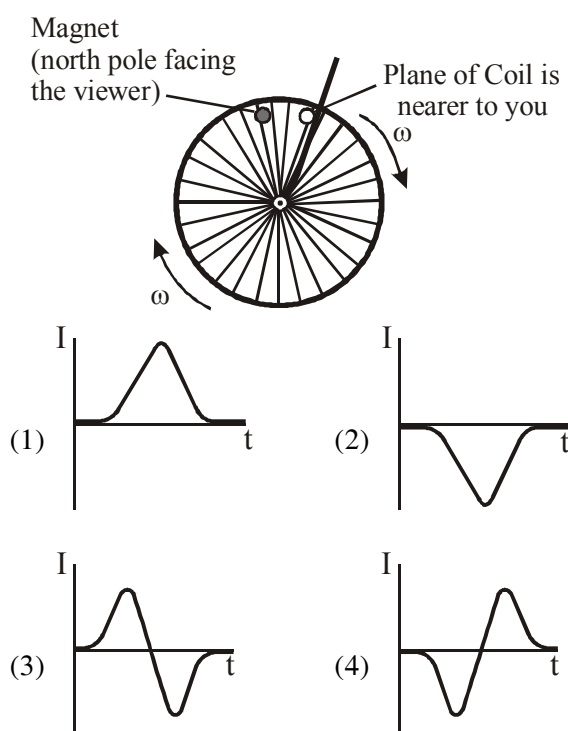
- (1) लूप A व B में धारा दक्षिणावर्ती दिशा में प्रवाहित होती है।
 (2) लूप A व B में धारा वामावर्ती दिशा में प्रवाहित होती है।
 (3) लूप A में दक्षिणावर्ती व B में वामावर्ती दिशा में धारा प्रवाहित होती है।
 (4) लूप A में वामावर्ती व B में दक्षिणावर्ती दिशा में धारा प्रवाहित होती है।

9. In a bicycle speedometer, a bar magnet is attached to the spokes of the wheel and a coil is attached to the frame so that the north pole of the magnet moves past it once for every revolution of the wheel. As the magnet moves past the coil, a pulse of current is induced in the coil. A computer then measures the time between pulses and computes the bicycle's speed. Figure shows the magnet about to move past the coil. Which of the graphs shows the resulting current pulse? Take counterclockwise in figure current to be positive.



10. A bound wire in the form of a coil on an iron core behaves as an inductor. A rheostat having similar structure has :
- (1) only resistance but no inductance.
 - (2) both resistance and inductance.
 - (3) it offers resistance only to DC and impedance $Z > R$ to AC.
 - (4) it doesn't have iron core so no inductance.

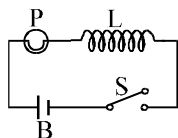
9. साइकिल के स्पीडोमीटर (speedometer) में पहिये के स्पोकों से एक छड़ चुम्बक लगी रहती है तथा फ्रेम में कुण्डली इस प्रकार जुड़ी रहती है ताकि पहिये के प्रत्येक चक्रण में चुम्बक का उत्तरी ध्रुव एक बार कुण्डली के पास से अवश्य गुजरता है। जैसे ही चुम्बक कुण्डली के पास गुजरती है तो कुण्डली में एक धारा स्पन्द प्रेरित हो जाता है। इन स्पन्दों के मध्य लगने वाले समय को एक गणक मापता है तथा इसके आधार पर साइकिल की चाल ज्ञात की जाती है। चित्र में चुम्बक को कुण्डली के ठीक पास गति करते हुए दर्शाया गया है। निम्न में से कौनसा आरेख परिणामी धारा स्पन्द को दर्शाता है। चित्र में वामावर्त दिशा में धारा को धनात्मक मानिये।



10. एक लौह क्रोड पर कुण्डली के रूप में लिपटा हुआ तार एक प्रेरक कुण्डली की भांति व्यवहार करता है। ऐसी ही संरचना वाले एक धारा नियंत्रक
- (1) में केवल प्रतिरोध होता है, प्रेरकत्व नहीं।
 - (2) में प्रतिरोध तथा प्रेरकत्व दोनों होते हैं।
 - (3) यह DC के लिये प्रतिरोध उत्पन्न करता है तथा AC के लिये प्रतिबाधा $Z > R$ प्रदान करता है।
 - (4) चूंकि इसमें लौह क्रोड नहीं होती, अतः इसका प्रेरकत्व भी नहीं होता है।

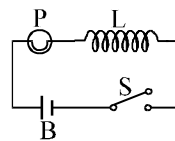
Pre-Medical : Physics

11. In figure, a lamp P is in series with an iron-core inductor L. When the switch S is closed, the brightness of the lamp rises relatively slowly to its full brightness than it would do without the inductor. This is due to



- (1) the low resistance of P
- (2) the induced-emf in L
- (3) the low resistance of L
- (4) the high voltage of the battery B

11. चित्र में लैम्प P लौह-क्रोड प्रेरक L के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित है। जब कुंजी S को बंद करते हैं तो लैम्प की चमक प्रेरक की अनुपस्थिति की अपेक्षा अधिकतम चमक तक सापेक्षतया धीरे-धीरे बढ़ती है। इसका कारण है-



- (1) P का कम प्रतिरोध
- (2) L में प्रेरित विद्युत वाहक बल
- (3) L का कम प्रतिरोध
- (4) बैटरी B का उच्च वोल्टेज

ANSWER KEY

| Que. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--|
| Ans. | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | |

Hints & Solutions :

2. eddy currents are induced hence temp. is increased hence it melt.
3. its motion is damped because magnetic flux associated with the plate keeps on changing as plate moves in & out of region between magnetic poles, flux change induces eddy currents in plates, charging of eddy current is opposite hence opposes motion of plate.
4. A force acts on it in opposite direction of motion

$$F = B \left(\frac{Bv\ell}{R} \right) \ell$$

$$M \left(\frac{dv}{dt} \right) = \frac{B^2 \ell^2 v}{R}$$

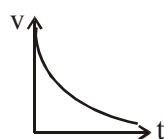
$$\int_{v_0}^v \frac{dv}{v} = \frac{B^2 \ell^2}{mR_0} \int_0^t dt$$

$$\ln \left(\frac{v}{v_0} \right) = \frac{B^2 \ell^2}{mR} t$$

$$\frac{v}{v_0} = e^{-t/T}$$

$$v = v_0 e^{-t/T}$$

$$\text{where } T = \frac{mR}{B^2 \ell^2}$$

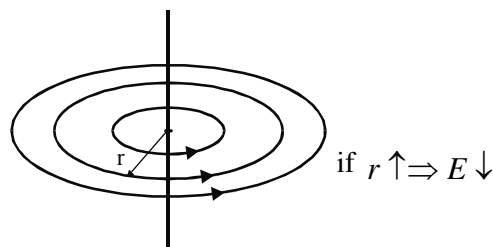


5. $W = L \int_0^I I(dI)$

$$W = \int_0^I LI^2$$

6. $\frac{B \cdot A}{R} = \frac{Bv\ell}{v\ell R} A = \frac{IA}{v\ell} = \text{Charge}$

7. Induced electric field would be produced around circular ring as shown



9. Initially for half revolution when magnet moves towards the loop, flux increases
 \Rightarrow clockwise current. When magnet moves away from the loop, flux decreases
 \Rightarrow anticlockwise current
10. In a rheostat, first the insulated thin wire is doubled and then wound around the insulated cylinder. Thus, due to doubly wound wire it has a non-inductive coil with $L=0$ & effective resistance only.