Roll No. …………………..

PH–03

Electromagnetism

विद्युतचुम्बकिकी

Bachelor of Science (BSC–12/16)

First Year, Examination, 2018

Time : 3 Hours **Max. Marks : 40**

Note : This paper is of **forty (40)** marks containing **three (03)** Sections A, B and C. Learners are required to attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्न पत्र चालीस (40) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों 'क', 'ख' तथा 'ग' में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खण्डों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

Section–A / खण्ड–क

(Long Answer Type Questions) / (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

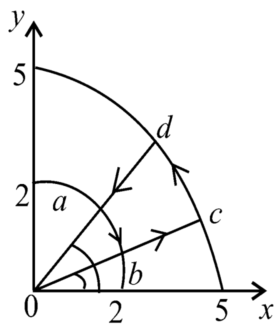
Note : Section 'A' contains four (04) long answer type questions of nine and half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

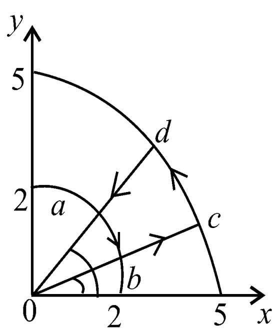
1. Define electric potential and hence obtain an expression for it.

विद्युत विभव को परिभाषित कीजिए तथा इसका सूत्र प्राप्त कीजिए।

2. If $A = P\cos\phi\, \hat{a}_p + \sin\phi\, \hat{a}_\phi$, evaluate $\oint \vec{A}.dl$ around the path shown in Figure below. Confirm this using Stokes' theorem.



यदि $A = P\cos\phi\, \hat{a}_p + \sin\phi\, \hat{a}_\phi$ है, तो $\oint \vec{A}.dl$ का मान दिए गए चित्र में ज्ञात कीजिए। स्टोक्स के नियम से इसे सत्यापित कीजिए।



3. Use the continuity equation to obtain the expression for displacement current and thus write the modified Ampere's circuital law.

सांतत्य समीकरण का प्रयोग करते हुए विस्थापन विद्युत धारा का सूत्र प्राप्त कीजिए एवं एम्पीयर के नियम का संशोधित रूप लिखिए।

4. Use Biot-Savart's law to obtain the expression for magnetic field at a point distant '*r*' from a wire carrying current I.

बायो-सेवर्ट नियम का प्रयोग करते हुए किसी चालक में प्रवाहित विद्युत धारा के द्वारा किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए।

Section–B / खण्ड–ख

(Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of four (04) marks each. Learners are required to answer *four* (04) questions only.

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Explain the phenomena of hysteresis and draw $\vec{B} - \vec{H}$ curve for soft magnetic materials.

चुम्बकीय शैथिल्य के गुण को समझाइए एवं मुलायम चुम्बकीय पदार्थों के लिए $\vec{B} - \vec{H}$ लूप चित्रांकित कीजिए।

2. What is Bohr Magneton ?
बोहर मैग्नेटॉन क्या है ?

3. Using Gauss law of Statistics obtain Coulomb's law.
गाउस के नियम की सहायता से कूलॉम्ब के नियम का सूत्र प्राप्त कीजिए।

4. Write a short note on Magnetic Susceptibility.
चुम्बकीय संवेदनशीलता पर एक लघु टिप्पणी लिखिए।

5. On the basis of Maxwell's equation for static magnetic field, show that magnetic monopoles do not exist.
मैक्सवेल के समीकरण की सहायता से सत्यापित कीजिए कि चुम्बकीय एक ध्रुव का अस्तित्व नहीं है।

6. Distinguish between polar and non-polar dielectrics.
ध्रुवीय एवं गैर-ध्रुवीय अवाहक में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

7. Obtain the relationship between $\vec{D}, \vec{E}$ and $\vec{P}$.
$\vec{D}, \vec{E}$ तथा $\vec{P}$ का सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

8. Define electric dipole moment and give its unit.
विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण को समझाइए एवं अन्तर्राष्ट्रीय इकाई प्रणाली में इसकी इकाई लिखिए।

Section–C / खण्ड–ग

(Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half $\left(\frac{1}{2}\right)$ mark each. All the questions of this Section are compulsory.

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा $(\frac{1}{2})$ अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. Relative permeability of non-magnetic materials is :
   (a) zero
   (b) unity
   (c) less than 1
   (d) greater than 1

   गैर-चुम्बकीय पदार्थों के लिए सापेक्ष पारगम्यता होती है :
   (अ) शून्य
   (ब) इकाई
   (स) एक से कम
   (द) एक से ज्यादा

2. At Neel's temperature :
   (a) Permeability is minimum
   (b) Permeability is maximum
   (c) Susceptibility is minimum
   (d) Susceptibility is maximum

   नील तापमान पर :
   (अ) पारगम्यता न्यूनतम होती है
   (ब) पारगम्यता अधिकतम होती है
   (स) संवेदनशीलता न्यूनतम होती है
   (द) संवेदनशीलता अधिकतम होती है

3. Ratio of permittivity of a medium to permittivity of free space is called :

   (a) Dielectric constant

   (b) Faraday constant

   (c) Planck's constant

   (d) Stefan's constant

   किसी पदार्थ में विद्युतशीलता एवं निर्वात् में विद्युतशीलता के अनुपात को कहते हैं :

   (अ) अवाहक नियतांक

   (ब) फैराडे नियतांक

   (स) प्लांक नियतांक

   (द) स्टीफन नियतांक

4. Maxwell's equation representing Gauss law in electrostatics is :

   (a) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

   (b) $\vec{\nabla} . \vec{B} = 0$

   (c) $\vec{\nabla} . \vec{E} = \frac{P}{\in}$

   (d) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \vec{J} + \vec{J}_D$

इनमें से मैक्सवेल का कौन-सा समीकरण स्थैतिक विद्युत में गाउस के नियम को दर्शाता है ?

(अ) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

(ब) $\vec{\nabla} . \vec{B} = 0$

(स) $\vec{\nabla} . \vec{E} = \frac{P}{\in}$

(द) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \vec{J} + \vec{J}_D$

5. Most suitable material for making permanent magnets is :

(a) Soft iron

(b) Steel

(c) Copper

(d) Aluminium

स्थाई चुम्बक बनाने में प्रयोग होने वाला सर्वोत्तम तत्व है :

(अ) मृदु लौह

(ब) स्टील

(स) ताँबा

(द) एल्युमिनियम

6. The continuity equation in electromagnetism represents :

(a) Conservation of charge

(b) Conservation of mass

(c) Conservation of energy

(d) Conservation of momentum

विद्युतचुम्बकीय में सांतत्य समीकरण दर्शाता है :

(अ) आवेश संरक्षण

(ब) द्रव्यमान संरक्षण

(स) ऊर्जा संरक्षण

(द) गति संरक्षण

7. The Poynting theorem is :

(a) $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H}$

(b) $\vec{S} = \vec{E} \cdot \vec{H}$

(c) $\vec{S} = \dfrac{\vec{E}}{\vec{H}}$

(d) $\vec{S} = \left(\dfrac{\vec{E}}{\vec{H}} \right)^{0.5}$

पॉइंटिंग प्रमेय है :

(अ) $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H}$

(ब) $\vec{S} = \vec{E} \cdot \vec{H}$

(स) $\vec{S} = \dfrac{\vec{E}}{\vec{H}}$

(द) $\vec{S} = \left(\dfrac{\vec{E}}{\vec{H}} \right)^{0.5}$

8. For paramagnetic materials, relative permeability is :

(a) $\mu_r = 1$

(b) $\mu_r < 1$

(c) $\mu_r > 1$

(d) $\mu_r >> 1$

अनुचुम्बकीय पदार्थों के लिए सापेक्ष पारगम्यता होती है :

(अ) $\mu_r = 1$

(ब) $\mu_r < 1$

(स) $\mu_r > 1$

(द) $\mu_r >> 1$

9. Value of $\vec{\nabla} . \vec{\nabla} \times \vec{A}$ is :

(a) $\vec{A}$

(b) 1

(c) 0

(d) $\vec{\nabla} . A$

$\vec{\nabla} . \vec{\nabla} \times \vec{A}$ का मान होगा :

(अ) $\vec{A}$

(ब) 1

(स) 0

(द) $\vec{\nabla} . A$

10. Wave impedance of free space is :

(a) $1\ \Omega$

(b) $120\ \pi\Omega$

(c) $37.7\ \Omega$

(d) $20\ \pi\ \Omega$

निर्वात् के लिए तरंग प्रतिबाधा का मान होता है :

(अ) $1\ \Omega$

(ब) $120\ \pi\Omega$

(स) $37.7\ \Omega$

(द) $20\ \pi\ \Omega$