http://www.uouonline.com

Roll No. …………………..

# PH–03

## Electromagnetism

(विद्युत चुम्बकिकी)

Bachelor of Science (BSC–12/16) PHYSICS

First Year, Examination, 2017

**Time : 3 Hours** **Max. Marks : 35**

**Note :** This paper is of **thirty five (35)** 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 पैंतीस (35) 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 seven and half ($7\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer *two* (02) questions only.



http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com



नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े सात ($7\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What is curl of a vector function ? Describe how will you find out curl of a vector function ? Explain.

   सदिश फलन का कर्ल क्या होता है ? वर्णन कीजिए। आप किसी सदिश फलन का कर्ल कैसे प्राप्त करेंगे ? स्पष्ट कीजिए।

2. Derive an expression for electric potential due to a uniformly charged disc at a point of the axis of symmetry.

   एक समान आवेशित चक्रिका के कारण उसके सममित अक्ष के किसी बिन्दु पर वैद्युत विभव का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

3. Write notes on the following :

   (a) Conservation of charge

   (b) Equipotential surface

   (c) Biot-Savart law

   (d) Solid angle

   निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

   (अ) आवेश संरक्षण

   (ब) समविभव पृष्ठ

   (स) बायो-सेवर्ट नियम

   (द) घन कोण



http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com



4. Derive integral forms of Maxwell's equations.

मैक्सवेल समीकरणों का समाकल रूप व्युत्पन्न कीजिए।

## Section–B / खण्ड–ख

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

**Note :** Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of two and half ($2\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer *six* (06) questions only.

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए ढाई ($2\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल छः (06) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Show that : $\text{grad}(\log r) = \frac{\hat{r}}{r}$.

दर्शाइये कि : $\text{grad}(\log r) = \frac{\hat{r}}{r}$.

2. Four electric charges $3\times10^{-6}$C, $-3\times10^{-6}$C, $-4\,\mu$C and $7\,\mu$C are kept at the corners of a square of side $\sqrt{2}$ metre. Find the potential at its centre.

चार वैद्युत आवेश $3\times10^{-6}$C, $-3\times10^{-6}$C, $-4\,\mu$C तथा $7\,\mu$C एक $\sqrt{2}$ मीटर भुजा वाले वर्ग के कोनों पर रखे हैं। इसके केन्द्र पर विभव प्राप्त कीजिए।



http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com



3. Explain the motion of a charged particle in uniform magnetic field.

   एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में आवेशित कण की गति को स्पष्ट कीजिए।

4. Discuss atomic model of magnetism.

   चुम्बकत्व के परमाण्वीय मॉडल को समझाइये।

5. Explain Fleming's left-hand rule.

   फ्लेमिंग के बायें हाथ के नियम को समझाइये।

6. Differentiate polar and non-polar molecules.

   ध्रुवीय और अध्रुवीय अणुओं में अन्तर लिखिए।

7. Prove that relation $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \in_0}}$, where $c$ is speed of light in vacuum.

   सम्बनध $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \in_0}}$ सिद्ध कीजिए, जहाँ $c$ निर्वात् में प्रकाश की चाल है।

8. State and explain Faraday's laws of electromagnetic induction.

   विद्युत् चुम्बकीय प्रेरण के फैराडे के नियमों को लिखिए तथा व्याख्या कीजिए।

## Section–C / खण्ड–ग

### (Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

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



http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com



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. The work done in taking a charge $q$ once round a circle of radius $r$ and having a charge Q at the centre is :

   (a) $\dfrac{q\,Q}{4\pi \in_0 r}$

   (b) $\dfrac{q\,Q}{4\pi \in_0 r^2}$

   (c) $\dfrac{q\,Q}{4\pi \in_0 (2\pi r)}$

   (d) Zero

   एक आवेश $q$ को $r$ की त्रिज्या के वृत्त के एक बार चारों ओर ले जाने, जबकि वृत्त के केन्द्र पर आवेश Q है, में कृत कार्य है :

   (अ) $\dfrac{q\,Q}{4\pi \in_0 r}$

   (ब) $\dfrac{q\,Q}{4\pi \in_0 r^2}$

   (स) $\dfrac{q\,Q}{4\pi \in_0 (2\pi r)}$

   (द) शून्य

2. An electron is brought towards another electron. The electric potential energy of the system :

   (a) decreases



http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com



(b) increases

(c) does not change

(d) becomes zero

एक इलेक्ट्रॉन दूसरे इलेक्ट्रॉन की ओर ले जाया जाता है। निकाय की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा :

(अ) घटती है

(ब) बढ़ती है

(स) परिवर्तित नहीं होती है

(द) शून्य हो जाती है

3. When a soap bubble is charged, then :

(a) it contracts

(b) it expands

(c) its shape and size remains unchanged

(d) None of these

जब एक साबुन का बुलबुला आवेशित किया जाता है तब :

(अ) यह सिकुड़ता है

(ब) यह फैलता है

(स) इसकी आकृति तथा आकार अपरिवर्तित रहते हैं

(द) इनमें से कोई नहीं

4. The value of $\frac{\mu_0}{4\pi}$ is :

(a) $10^{-7}\,\text{NA}^{-2}$

(b) $9 \times 10^9\,\text{N-m}^2/\text{C}^2$

(c) $3 \times 10^8$ m/sec

(d) $10^{-7}$ $\text{N-m}^2/\text{C}^2$



http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com



$\frac{\mu_0}{4\pi}$ का मान है :

(अ) $10^{-7}$ न्यू. ऐम्पि.$^{-2}$

(ब) $9 \times 10^9$ न्यू. मी.$^2$/कूलॉम$^2$

(स) $3 \times 10^8$ मी./से.

(द) $10^{-7}$ न्यू. मी.$^2$/कूलाम$^2$

5. Magnetic field does not affect :

(a) electric charge at rest

(b) electric charge in motion

(c) permanent magnet at rest

(d) permanent magnet in motion

चुम्बकीय क्षेत्र प्रभावित नहीं करता है :

(अ) विरामावस्था में वैद्युत आवेश

(ब) गतिमान वैद्युत आवेश

(स) विरामावस्था में स्थायी चुम्बक

(द) गतिमान स्थायी चुम्बक

6. The magnetic susceptibility $\chi$ of a paramagnetic material depends on absolute temperature T as :

(a) $\chi \propto T$ (b) $\chi \propto T^{-1}$

(c) $\chi$ = constant (d) $\chi \propto e^T$

एक अनुचुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय सुग्राहित $\chi$ परमताप T पर निर्भर करती है :

(अ) $\chi \propto T$ (ब) $\chi \propto T^{-1}$

(स) $\chi$ = नियत (द) $\chi \propto e^T$



http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com



7. Which of the following relations is not correct ?

(a) $B = \mu_0(H + I)$ (b) $B = \mu_0 H(1 + \chi_m)$

(c) $\mu_0 = \mu(1 + \chi_m)$ (d) $\mu_r = 1 + \chi_m$

निम्न सम्बन्धों में कौन सही नहीं है ?

(अ) $B = \mu_0(H + I)$ (ब) $B = \mu_0 H(1 + \chi_m)$

(स) $\mu_0 = \mu(1 + \chi_m)$ (द) $\mu_r = 1 + \chi_m$

8. The relation between three electric vectors $\vec{E}, \vec{D}$ and $\vec{P}$ is :

(a) $\vec{D} = \frac{\vec{P}}{\vec{E}}$ (b) $\vec{D} = \vec{P} - \vec{E}$

(c) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$ (d) $\vec{D} = \epsilon_0 (\vec{E} + \vec{P})$

तीन वैद्युत सदिशों $\vec{E}, \vec{D}$ तथा $\vec{P}$ में सम्बन्ध है :

(अ) $\vec{D} = \frac{\vec{P}}{\vec{E}}$ (ब) $\vec{D} = \vec{P} - \vec{E}$

(स) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$ (द) $\vec{D} = \epsilon_0 (\vec{E} + \vec{P})$

9. Which is Maxwell's first equation ?

(a) $\text{div}\,\vec{D} = \rho$ (b) $\text{div}\,\vec{B} = 0$

(c) $\text{curl}\,\vec{E} = \rho$ (d) $\text{curl}\,\vec{E} = 0$



http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com



कौनसा मैक्सवेल का प्रथम समीकरण है ?

(अ) $\text{div}\,\vec{D} = \rho$ (ब) $\text{div}\,\vec{B} = 0$

(स) $\text{curl}\,\vec{E} = \rho$ (द) $\text{curl}\,\vec{E} = 0$

10. The electric potential difference between two points on equipotential surface is :

(a) 9 volt (b) Zero

(c) Infinite (d) None of these

समविभव पृष्ठ के दो बिन्दुओं के बीच वैद्युत विभवान्तर होता है :

(अ) 9 वोल्ट (ब) शून्य

(स) अनन्त (द) इनमें से कोई नहीं



http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com