

S-619

Roll No. ....

## BSCPH–102

### Electricity and Magnetism

Bachelor of Science (BSC-17)

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. Explain dielectric and dielectric constant. Distinguish between polar and non-polar molecules with examples and explain electric polarization of matter on this basis ?

परावैद्युत और परावैद्युतांक को समझाइए। ध्रुवी और अध्रुवी अणुओं में अन्तर उदाहरण सहित समझाइए तथा इस आधार पर पदार्थ के वैद्युत ध्रुवण की व्याख्या कीजिए।

2. An alternating e. m. f.  $E = E_0 \sin \omega t$  is applied at the ends of a circuit containing a capacitor C, inductance L and resistance R, calculate the current at any instant. Deduce the condition under which electrical resonance occurs.

श्रेणी क्रम में जुड़े प्रेरकत्व L, संधारित्र C, तथा प्रतिरोध R युक्त परिपथ के सिरों के बीच एक प्रत्यावर्ती विभवान्तर बल  $E = E_0 \sin \omega t$  लगाया गया है। किसी क्षण धारा का मान ज्ञात कीजिए। वह शर्त ज्ञात कीजिए जिसमें विद्युतीय अनुनाद होता है।

3. State and prove Gauss' theorem in electrostatics. Write its differential form. Use Gauss' theorem to derive an expression for electric field due to a uniformly charged sphere.

स्थिर वैद्युतिकी में गॉस का नियम बताइए और इसे सिद्ध कीजिए। इसका अवकलित रूप भी लिखिए। गॉस के नियम का प्रयोग कर एकसमान रूप से आवेशित गोले के विद्युत क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए।

4. Define scalar and Vector potentials. Find an expression for the vector potential of a long straight current carrying conductor.

चुम्बकीय अदिश एवं सदिश विभवों को परिभाषित कीजिए। एक लम्बे सीधे तार जिसमें धारा बह रही हो, के सदिश विभव के सूत्र की स्थापना 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. What is current density and equation of continuity ? Explain.

विद्युत धारा घनत्व एवं सतता समीकरण क्या है ? समझाइए।

2. What is Curie-Weiss law ? Discuss it.

क्यूरी-विस नियम क्या है ? विवेचना कीजिए।

3. An e. m. f.  $E = 200 \sin 377 t$  volt is applied across an inductor  $L$  having resistance 1 ohm. The maximum current is found to be 10 ampere. Calculate the value of  $L$ .

एक वि. वा. बल  $E = 200 \sin 377 t$  वोल्ट की प्रेरकत्व का प्रेरक जिसका प्रतिरोध 1 ओम है के सिरो पर लगाया जाता है। यदि अधिकतम धारा का मान 10 एम्पीयर हो, तो  $L$  का मान ज्ञात कीजिए।

4. Derive the formula  $\vec{D} = \epsilon \vec{E} + \vec{P}$ , where the symbols have their usual meaning.

सूत्र  $\vec{D} = \epsilon \vec{E} + \vec{P}$  का निरूपण कीजिए, जहाँ प्रतीकों का अपना अर्थ है।

5. What is Lorentz force ? What is the path of a charged particle moving perpendicular to the uniform magnetic field ? Explain.

लॉरेन्ज बल क्या है ? एक आवेशित कण का पथ क्या होगा यदि वह एक समान चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् गति कर रहा हो ? समझाइए।

6. Give the theory of moving coil ballistic galvanometer. Explain the condition under which Galvanometer works :

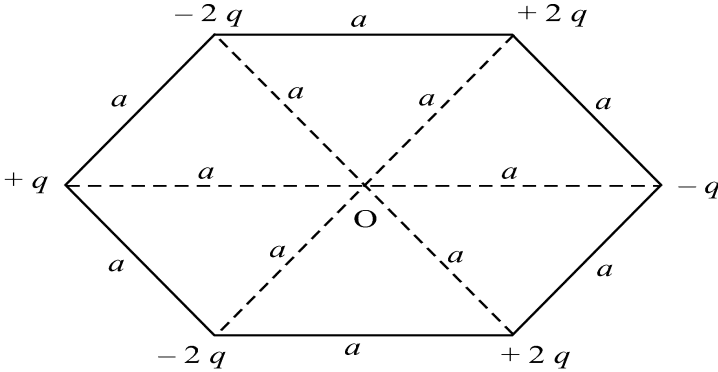
- (a) Ballistic  
(b) Dead beat

चल कुण्डली प्रक्षेप धारामापी का सिद्धान्त समझाइए। उन दशाओं को समझाइए जब धारामापी कार्य करता है :

- (अ) प्रक्षेपीय  
(ब) रुद्ध दोलनीय

7. Calculate the electric potential and electric field at the point 'O' for the system of charges shown below :

उपरोक्त आवेशों की रचना के लिए बिन्दु 'O' पर विद्युत विभव तथा विद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए :



8. Derive expression for torque and energy of a dipole in a uniform electric field.

एकसमान विद्युत क्षेत्र में एक द्विध्रुव की टार्क एवं ऊर्जा के व्यंजक निकालिए।

### 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.

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. At frequency above resonance frequency impedance is :

- (a) Inductive
- (b) Capacitive
- (c) Resistive
- (d) None of the above

अनुनाद आवृत्ति से अधिक आवृत्ति पर प्रतिघात होता होता है :

- (अ) प्रेरकीय
- (ब) धारित्रीय
- (स) प्रतिरोधीय
- (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

2. The inductive time constant is :

- (a)  $\frac{1}{R}$
- (b) T
- (c) CR
- (d) LR

प्रेरणा समय नियतांक होता है :

- (अ)  $\frac{L}{R}$
- (ब) T
- (स) CR
- (द) LR

3. The ratio of magnetic field at the centre and ends of an infinite long solenoid is :

(a) 2

(b)  $\frac{1}{2}$

(c) 4

(d) 1

एक अत्यधिक लम्बी परिनालिका के केन्द्र तथा सिरों पर चुम्बकीय क्षेत्र प्रेरण का अनुपात होता है :

(अ) 2

(ब)  $\frac{1}{2}$

(स) 4

(द) 1

4. Two current carrying conductors are parallel to each other. The current  $I_1$  and  $I_2$  are flowing in the same direction in them respectively. They will experience :

(a) No mutual force

(b) Attraction

(c) Repulsion

(d) None of these

दो समान्तर चालकों में धारा  $I_1$  एवं  $I_2$  एक ही दिशा में बह रही हैं। वे अनुभव करेंगे :

(अ) आपस में कोई बल नहीं

- (ब) आकर्षण  
 (स) प्रतिआकर्षण  
 (द) इनमें से कोई नहीं

5. For a dipole, electric field varies as :

- (a)  $r^{-2}$   
 (b)  $r^{-3}$   
 (c)  $r^{-1}$   
 (d)  $r^{-4}$

एक द्विध्रुव के लिए, विद्युत क्षेत्र बदलता है, जैसे :

- (अ)  $r^{-2}$   
 (ब)  $r^{-3}$   
 (स)  $r^{-1}$   
 (द)  $r^{-4}$

6. Which of the following is ferromagnetic ?

- (a) Aluminium  
 (b) Nickel  
 (c) Bismuth  
 (d) Quartz

निम्नलिखित में से कौन लौहचुम्बकीय है ?

- (अ) एल्युमिनियम  
 (ब) निकिल  
 (स) बिस्मथ  
 (द) क्वार्ट्ज



7. The capacitive reactance of capacitor in A. C. circuit is :

- (a)  $wc$
- (b)  $\frac{1}{wc}$
- (c) zero
- (d) infinity

किसी ए. सी. परिपथ में धारितीय प्रतिघात होता है :

- (अ)  $wc$
- (ब)  $\frac{1}{wc}$
- (स) शून्य
- (द) अनन्त

8. When the distance between two equal point charges is decreased to half, the force between them :

- (a) Remains unchanged
- (b) Reduces to half
- (c) Becomes four times
- (d) Becomes double

जब दो समान बिन्दु आवेशों के बीच अन्तराल को आधा कर दिया जाता है, तो उनके बीच का बल :

- (अ) समान रहता है
- (ब) आधा हो जाता है
- (स) चार गुना हो जाता है
- (द) दो गुना हो जाता है

9. A body gets negative charge. It means that :

- (a) it has lost electron
- (b) it has gained electron
- (c) it has gained positron
- (d) it has lost neutron

एक कण ऋणात्मक आवेशित हो जाता है। इसका मतलब है कि :

- (अ) उसने इलेक्ट्रॉन खो दिया है।
- (ब) उसे इलेक्ट्रॉन प्राप्त हो गया है।
- (स) उसे पॉज़िट्रॉन प्राप्त हो गया है।
- (द) उसने न्यूट्रॉन खो दिया है।

10. Ampere's law is analogous to :

- (a) Biot-Savart law
- (b) Coulomb's law in electrostatics
- (c) Gauss' law in electrostatics
- (d) None of these

एम्पियर का नियम अनुरूप है :

- (अ) बायो-सेवर्ट नियम के
- (ब) स्थिरविद्युतिकी के कूलॉम के नियम के
- (स) स्थिरविद्युतिकी के गॉउस के नियम के
- (द) इनमें से कोई नहीं