

**BSC (PART – II) EXAMINATION, 2015**

**PHYSICS**

**Second Paper-2015  
(Electromagnetics)**

**Note :-** Attempt questions from all sections as per instructions.

**Section-A (Very Short Answer Type Questions)**

Attempt all parts of this question. Give answer of each part in about 50 words.

1x10=10

1. (i) Write Poisson's equation for electric potential.  
विद्युत विभव के लिये प्वासों समीकरण लिखिए।
- (ii) State the Coulomb's theorem.  
फूलाम का प्रमेय बताइये।
- (iii) Write magnetic flux in terms of magnetic flux density and magnetic vector potential.  
चुम्बकीय फ्लक्स को चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व और चुम्बकीय सदिश विभव के पदों में लिखिए।
- (iv) Write Ampere's circuital law in integral form.  
ऐम्पियर सर्किटल नियम को समाकलन रूप में लिखिए।
- (v) What is the formula for energy stored per unit volume in magnetic fields?  
चुम्बकीय क्षेत्र में प्रति एंकाक आयतन में संचित ऊर्जा के लिये सूत्र बताइये।
- (vi) Define charge flowing in ballistic galvanometer in terms of ballistic throw.  
बैलिस्टिक धारामापी में आवेश के बहने को बैलिस्टिक थ्रो के पदों में परिभाषित कीजिए।
- (vii) Write Clausius-Mossotti relation.  
क्लासियस-मोसोटी सम्बन्ध को लिखिए।
- (viii) What is Langevin function according to classical theory?  
क्लासिकल सिद्धान्त के आधार पर लैंग्विन फलन को बताइये।
- (ix) What is the relation between magnitudes of electric field E and magnetic field H?  
विद्युत क्षेत्र E और चुम्बकीय क्षेत्र H के परिमाणों के बीच सम्बन्ध बताइये।
- (x) What is the speed of E.M. waves in vacuum?  
निर्वात में विद्युत चुम्बकीय तरंगों की गति क्या होती है?

**Section-B (Short Answer Type Questions)**

Attempt all questions. Give answer of each question in about 200 words.

5x5=25

2. Find the potential energy of an electric dipole placed in a uniform external field.  
एक समान बाह्य क्षेत्र में रखे हुए विद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा निकालिये। अथवा

Compute the energy of the electrostatic field due to a point-charge.

एक स्थिर विद्युत् क्षेत्र में स्थित बिन्दु-आवेश के कारण लगने वाले ऊर्जा की गणना कीजिए।

3. When a current carrying wire is placed in uniform magnetic field? Show the torque acting on it is,  $\tau = m \times B$

Where  $m$  is the magnetic dipole moment?

जब एक धारावाही तार को एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो दिखाइये उस पर लगने वाला बल आघूर्ण  $\tau = m \times B$  है। जहाँ  $m$  चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण है? अथवा

A long solenoid of length 1 meter and mean diameter 10 c.m. consist of 1000 turns of wire. A current of 20 Amp. flows through it, calculate the magnetic field on its axis, (i) At its centre (ii) At one of its ends.

एक लम्बी परिनलिका जिसकी लम्बाई 1 मीटर तथा माध्य व्यास 10 सेमी है, और उस पर 1000 तार के फेरे हैं। इसके अन्दर 20 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है। इसके अक्ष पर चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए (i) इसके केन्द्र पर (ii) इसके किसी एक सिरे पर।

4. What is Lenz's Law? Define self-induction and mutual induction.

लेन्ज के नियम को बताइये। स्वप्रेरण और अन्वोन्य प्रेरण को समझाइये।

अथवा

Explain the concept of Maxwell's displacement current.

मैक्सवेल के विस्थापन धारा के बारे में समझाइये।

5. Explain the terms electric susceptibility and dielectric-constant. What is the relation between them?

विद्युदशीलता और परावैद्युतांक को समझाइये। इनके बीच में क्या सम्बन्ध है?

अथवा

Distinguish between dia, para and ferromagnetism.

डाई, पैरा और फेरो-चुम्बकत्व में अन्तर बताइये।

6. Explain pointing vector.

प्वॉइंटिंग सदिश को समझाइये।

अथवा

What do you mean by total internal reflection? Discuss.

पूर्ण आन्तरिक परावर्तन से आप क्या समझते हैं? समझाइये।

### Section-C ( Long Answer type Questions )

Attempt any two questions. Give answer of each question in about 500 words.

7<sup>12</sup>x2=15

7. State Gauss's Law in electrostatics and express it in the differential form:

विद्युत् स्थितिकी के गाउस नियम को लिखिये तथा इसे अवकलन रूप में व्यक्त कीजिए:

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

Where  $\vec{E}$  is electric field,  $\rho$  is charge density and  $\epsilon_0$  is permittivity of vacuum.

जहाँ  $\vec{E}$  विद्युत क्षेत्र,  $\rho$  आवेश घनत्व और  $\vec{K}$  निर्वात की विद्युत्शीलता है।

8. Derive an expression for the magnetic field inside a long solenoid carrying a current  $i$  and show that the field at the ends of such a solenoid is half of that in the middle. एक लम्बी धारावाही परिनालिका जिसके अन्दर  $i$  धारा बह रही है, के अन्दर लगने वाले चुम्बक क्षेत्र के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा दिखाइये कि परिनालिका के सिरे पर लगने वाले चुम्बक क्षेत्र का मान परिनालिका के बीच में लगाने वाले मान का आधा होता है।

9. Explain the principle of working and the construction of a betatron. Derive the condition for its operation. How is it achieved?

बीटाट्रॉन की बनावट और कार्य करने के सिद्धान्त को समझाइये। इसके कार्य करने की शर्त बताइये। इसे कैसे प्राप्त करेंगे? <https://www.vbspustudy.com>

10. Define the three magnetic vectors namely, magnetic induction  $\vec{B}$ , magnetization  $\vec{I}$  and magnetic intensity  $\vec{H}$ . Establish the relation:

तीन चुम्बकीय सदिशों, चुम्बकीय प्रेरण  $\vec{B}$ , चुम्बकत्व  $\vec{I}$  और चुम्बकीय तीव्रता  $\vec{H}$  को समझाए तथा इन तीनों में निम्न सम्बन्ध स्थापित कीजिए:

$$\vec{B} = \mu_0 (\vec{H} + \vec{I})$$

11. Derive the wave equations for field vectors  $\vec{E}$  and  $\vec{B}$ . Discuss the propagation of plane electromagnetic waves in vacuum and prove that their velocity  $v$  is given by  $v = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ . क्षेत्र सदिश  $E$  और  $B$  के लिये तरंग समीकरण निकालिये। प्लेन विद्युत चुम्बकीय तरंगों के निर्वात में चलने की क्रिया को समझाइये तथा सिद्ध कीजिए उनका वेग  $v$  निम्न होगा:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

Where  $\epsilon_0$  and  $\mu_0$  represents the permittivity and permeability of vacuum respectively.

जहाँ  $\epsilon_0$  और  $\mu_0$  क्रमशः निर्वात की विद्युत्शीलता और पारगम्यता है।