

B.Sc. II Year Examination, 2016 (Unified Syllabus)
PHYSICS- V (Electromagnetics)

Time : 3 Hrs.]

(B-217)

[M.M. : 50

नोट: इस प्रश्न-पत्र को पाँच खण्डों -अ, ब, स, द तथा इ में विभाजित किया गया है। खण्ड-अ (लघु उत्तरीय प्रश्न) में एक लघु उत्तरीय प्रश्न है, जिसके दस भाग हैं। ये सभी दस भाग अनिवार्य हैं। खण्डों-ब, स, द तथा इ (विस्तृत उत्तरीय प्रश्न) प्रत्येक में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न करना है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है। This paper is divided into five Sections-A,B,C,D&E. Section-A (Short Answer Questions) contains one question of ten parts requiring short answer. All these ten parts are compulsory. Sections-B, C, D & E (Descriptive Answer Questions) each contains two questions. Attempt one question from each Section. Answer must be descriptive. खण्ड-अ (Section-A) इस खण्ड में एक प्रश्न के दस भागों के लघु उत्तर अपेक्षित हैं। प्रत्येक भाग 2 अंक का है। This Section contains one question of ten parts requiring short answer. Each part carries 2 marks.

1. (i) वैद्युत द्विध्रुव क्या है ? द्विध्रुव आघूर्ण के लिए व्यंजक लिखिए।
What is electric dipole ? Write expression for moment of electric dipole.
- (ii) बायो-सेवर्ट का नियम उसमें प्रयुक्त अवयवों को समझाते हुए सदिश रूप में लिखिए।
Write Biot-Savart law in vector form explaining the symbols.
- (iii) लॉगरिथ्मीय अवक्षय की परिभाषा लिखिए। Define logarithmic decrement.
- (iv) दो परावैद्युतों की समतल परिसीमा पर \vec{E} तथा \vec{D} के बीच सम्बन्ध लिखिए।
Write the boundary conditions satisfied by \vec{E} and \vec{D} at the boundary of two dielectrics.
- (v) ब्रूस्टर का नियम समझाइए। Explain Brewster's law.
- (vi) मैक्सवेल के समीकरण $d\omega \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$ का उपयोग कर गॉस का नियम स्थिर वैद्युतिकी के लिए व्युत्पन्न कीजिए।
Using Maxwell's equation $d\omega \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$ deduce Gauss's law for static charges.
- (vii) एक कुण्डली जिसमें 0.1 सैकेण्ड में धारा का मान 250 mA परिवर्तित होता है। उसमें उत्पन्न वै.वा.बल. की गणना कीजिए। यदि कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक 0.4mH है। Self-inductance of a coil is 0.4mH. Current through it changes by 250 mA in 0.1 second. Calculate e.m.f. induced in the coil.
- (viii) चुम्बकीय सदिश विभव क्या है ? समझाइए। What is magnetic vector potential ? Explain.
- (ix) एक कुण्डली के चुम्बकीय आघूर्ण की गणना कीजिए यदि कुण्डली में बहने वाली धारा 1.1 mA तथा उसका क्षेत्रफल $0.53 \times 10^{-10} m^2$ हो। Calculate magnetic dipole moment of a coil of area $0.53 \times 10^{-10} m^2$ and current 1.1 mA passing through it.

- (x) 12 व 8 माइक्रो कूलाम के आवेश 10 सेमी. की दूरी पर रखे हैं। उनके बीच की दूरी 5 सेमी. कम करने के लिए कितना कार्य करना पड़ेगा ? Two charges of 12 and 8 micro Coulomb are placed 10cm apart. What will be the amount of work required to decrease the distance between them by 5 cm.?

खण्ड-ब, स, द तथा इ (Sections-B, C, D, & E)

प्रत्येक खण्ड में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7½ अंक का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित हैं। Each Section contains two questions. Attempt one question from each Section. Each question carries 7½ marks. Answer must be descriptive.

खण्ड-ब (Section-B)

2. $\phi = \frac{1}{r}$ लाप्लास के समीकरण $\text{div grad } \phi = 0$ को संतुष्ट करता है। सिद्ध कीजिए। Show that $\phi = \frac{1}{r}$ satisfy Laplace's equation $\text{div grad } \phi = 0$.

3. ऐम्पियर का नियम क्या है ? इसकी सहायता से (i) लम्बे धारावाही चालक (ii) लम्बी धारावाही कुण्डली के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए। What is Ampere's law? With the help of it deduce expression for magnetic field produced by a (i) long straight wire (ii) long solenoid carrying current.

खण्ड-स (Section-C)

4. स्वप्रेरण से आप क्या समझते हैं ? एक लम्बी धारावाही परिनालिका के स्वप्रेरण गुणांक की गणना कीजिए। What do you mean by self-inductance ? Obtain an expression for self-inductance of a long solenoid.

5. अवकल और समाकल दोनों रूपों में मैक्सवेल के समीकरण उसमें प्रयुक्त चिह्नों को समझाते हुए लिखिए और इनके भौतिक महत्त्व को समझाइए। State Maxwell's equations of electromagnetism in integral and differential form, explaining the various symbols involved. What is their physical significance?

खण्ड-द (Section-D)

6. अनुचुम्बकीय पदार्थों के लिए लैंजविन सिद्धान्त की विवेचना कीजिए। समझाइए कि लैंजविन फलन क्या है? Discuss Langevin's theory of paramagnetic substances. What is Langevin's function?

अथवा

7. परावैद्युत पदार्थों के लिए गॉस का नियम लिखिए और व्युत्पन्न कीजिए। State and prove Gauss's law in dielectrics.

खण्ड-इ (Section-E)

8. निर्वात में एक समतल वैद्युत्चुम्बकीय तरंग का समीकरण है :

Electrical field of a plane electromagnetic wave propagating in vacuum is given by:

$$E_x = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos \left[4\pi \times 10^7 \left(t - \frac{z}{c} \right) \right], E_y = 0, E_z = 0.$$

ज्ञात कीजिए: Find :

(a) तरंगदैर्घ्य, ध्रुवण तथा तरंग की दिशा। Wavelength, polarization and direction of propagation.

(b) तरंग का चुम्बकीय क्षेत्र। Magnetic field of wave.

(c) ऊर्जा फ्लक्स घनत्व। Energy flux density.

9. निर्वात में वैद्युत्चुम्बकीय तरंगों के समीकरण:

Deduce the following expression for electromagnetic wave in vacuum:

$$\nabla^2 \vec{A} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2}.$$

का निगमन कीजिए। \vec{A} , \vec{E} और \vec{B} में से कुछ भी हो सकता है तथा सिद्ध कीजिए कि प्रकाश का वेग 3×10^8 m/s है। \vec{A} is either \vec{E} or \vec{B} , and show that velocity of light is equal to 3×10^8 m/s.