

**1632**

**B. Sc./B. Ed. (First Year) Examination, 2019**

**PHYSICS - II**

(Mathematical Background, Properties of Matter & Electromagnetic Waves)

Time: Three Hours

Maximum Marks: 40

**Instructions –**

Attempt **five** questions in all, selecting at least **one** question from each unit. The answer of essay type questions should not be more than **400** words and short answer type of questions in not more than **150** words. All questions carry equal marks.

**निर्देश –**

प्रत्येक इकाई में से कम-से-कम **एक** प्रश्न का चयन करते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। निबन्धात्मक प्रश्न का उत्तर अधिकतम **400** शब्दों में और लघुत्तरात्मक प्रश्न का उत्तर अधिकतम **150** शब्दों में लिखिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

**UNIT – I/ इकाई – I**

- Q.1 (a) Prove that- [4]  
सिद्ध कीजिये—

$$\nabla \times \nabla \times \vec{A} = \text{grad} (\nabla \cdot \vec{A}) - \nabla^2 \vec{A}$$

- (b) Define scalar and vector field with examples. Discuss geometric interpretation of Gradient of a scalar field. [4]  
सदिश क्षेत्र तथा अदिश क्षेत्र को उदाहरण सहित समझाइये। किसी अदिश क्षेत्र की ग्रेडियन्ट की ज्यामितीय व्याख्या की विवेचना कीजिये।

**OR/ अथवा**

- Q.2 (a) Prove that- [4]  
सिद्ध करो –

$$\nabla \cdot (\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{B} \cdot (\nabla \times \vec{A}) - \vec{A} \cdot (\nabla \times \vec{B})$$

- (b) State and prove Stokes' theorem. [4]  
स्टोक प्रमेय का उल्लेख कीजिये व इसे सिद्ध कीजिये।

**UNIT – II/ इकाई – II**

- Q.3 (a) Prove that for a rectangular beam, the bending moment is- [5]

$$G = \frac{Ybd^3}{12R}$$

Where symbols have their usual meaning.

सिद्ध कीजिये की आयताकार दण्ड के लिए बंकन आघूर्ण—

$$G = \frac{Ybd^3}{12R}$$

जहाँ संकेतों के अपने प्रचलित अर्थ हैं।

- (b) Why Girders are kept in the shape of English alphabet I? [3]  
गर्डर का आकार अंग्रेजी के अक्षर I की आकृति का क्यों रखा जाता है?

**OR/ अथवा**

- Q.4 (a) Prove that Poisson value for homogeneous, Isotropic matter is in between -1 to 0.5. [4]

Both value are limiting value of  $\sigma$ .

सिद्ध करो की किसी समांगी, समदैशिक पदार्थ के लिए  $\sigma$  (प्वाइसो अनुपात) का मान -1 से 0.5 के मध्य हो सकता है।

ये दोनो मान  $\sigma$  के सीमान्त मान हैं।

- (b) Define elasticity and give one example of approx. total elastic solid. [1+1=2]  
प्रत्यास्था को परिभाषित करो व एक लगभग पूर्ण प्रत्यास्थ ठोस पदार्थ का नाम लिखो।

- (c) Define modulus of Rigidity. [2]  
अपरूपण गुणांक को समझाओ।

**UNIT – III/ इकाई – III**

Q.5 (a) Write Stokes' law and discuss terminal velocity of a metallic ball, moving through a fluid in cylindrical container. [5]

स्टोक का नियम लिखिये तथा बेलनाकार आकृति के धारक में विद्यमान तरल में से एक धातु के छर्रे के गमन के अन्तिम वेग की विवेचना कीजिये।

(b) Calculate the work done in blowing a soap bubble from a radius of 20cm to 30cm.

(S.T. =  $25 \times 10^{-3}$  N/m) [3]

साबुन के एक बुल-बुले की त्रिज्या 20 सेमी. से 30 सेमी. बढ़ाने में किये गये कार्य का मान ज्ञात कीजिये। (S.T. =  $25 \times 10^{-3}$  N/m)

**OR/ अथवा**

Q.6 Write short notes- (any four) [2+2+2+2=8]

- (i) Poiseuille's law
- (ii) Reynolds number
- (iii) Equation of continuity
- (iv) Surface tension and surface energy
- (v) Wetting
- (i) प्वाइज़ल का नियम
- (ii) रेनॉल्ड्स संख्या
- (iii) सातत्य समीकरण
- (iv) पृष्ठ तनाव एवं पृष्ठ ऊर्जा
- (v) वेटिंग

**UNIT – IV/ इकाई – IV**

Q.7 (a) What is meant by displacement current? [2+2+4=8]

विस्थापन धारा का क्या अर्थ है?

(b) Write four Maxwell's equation.

मेक्सवेल की चारों समीकरण लिखो।

(c) State Lenz's law and show that it follows law of conservation of energy.

लेन्ज के नियम का कथन लिखो तथा दर्शाइये कि यह ऊर्जा संरक्षण के नियम का पालन करता है।

**OR/ अथवा**

Q.8 (a) Describe Rayleigh's method of measurement of self-inductance. [4]  
स्व-प्रेरकत्व के मापन की रैले विधि का वर्णन कीजिये।

(b) What is mutual inductance? Prove that for a transformer mutual inductance is  
 $M = \sqrt{L_1 L_2}$

Where  $L_1$  and  $L_2$  are self-inductance of primary and secondary coils. [4]

अन्योन्य प्रेरण क्या है? सिद्ध कीजिये कि एक ट्रांसफोर्मर के लिए अन्योन्य प्रेरण गुणांक—

$$M = \sqrt{L_1 L_2}$$

जहाँ  $L_1$  और  $L_2$  प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डलियों के स्वप्रेरण गुणांक हैं।

### UNIT - V / इकाई - V

Q.9 (a) What do you understand by plane polarized wave? Derive an expression for pointing vector and energy density. [4]

समतल ध्रुवित तरंग से आप क्या समझते हैं? पॉइन्टिंग सदिश एवं ऊर्जा घनत्व के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

(b) Write two properties of Electro-magnetic waves. [2]  
विद्युत चुम्बकीय तरंगों की कोई दो विशेषता लिखो।

(a) Write short note on Faraday Effect. [2]  
फराडे प्रभाव पर लघु टिप्पणी लिखो।

### OR / अथवा

Q.10 (a) Discuss reflection and refraction of plane Electromagnetic wave at a plane dielectric surface. What is Snell's law? [4+1=5]

समतल विद्युत चुम्बकीय तरंगों का समतल परावैद्युत सतह के परावर्तन एवं अपवर्तन की विवेचना कीजिये।

स्नैल नियम क्या है?

(b) A plane electromagnetic wave in vacuum is given by- [3]

$$E_x = E_y = 0 \text{ and}$$

$$E_z = E_0 \sin(2\pi \times 10^4 t - 0.1\pi x)$$

Write its wavelength, polarization state, propagation constant, magnetic field and average intensity.

एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग

$$E_x = E_y = 0 \text{ और}$$

$$E_z = E_0 \sin(2\pi \times 10^4 t - 0.1\pi x)$$

के लिए तरंगदैर्घ्य, ध्रुवण स्थिति, संचरण नियतांक, चुम्बकीय क्षेत्र एवं माध्यम तीव्रता भी लिखिये।