

S-187

B.Sc. (Part-I) Examination, 2019

PHYSICS

Second Paper

**(Mathematical Background, Properties of Matter and
Electromagnetic Waves)**

Time allowed : Three hours

Maximum Marks : 45

SECTION – A

(Marks : 1.5 × 10 = 15)

Answer all ten questions (Answer limit 50 words). Each question carries 1.5 marks.

खण्ड – अ

(अंक : 1.5 × 10 = 15)

समस्त दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर सीमा 50 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 1.5 अंक का है।

SECTION – B

(Marks : 3 × 5 = 15)

Answer all five questions (Answer limit 200 words). Each questions has internal choice.
Each question carries 3 marks.

खण्ड – ब

(अंक : 3 × 5 = 15)

समस्त पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन करें (उत्तर सीमा 200 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

SECTION – C

(Marks : 5 × 3 = 15)

Answer any three questions out of five (Answer limit 500 words). Each question carries 5 marks.

खण्ड – स

(अंक : 5 × 3 = 15)

पाँच में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर सीमा 500 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

SECTION – A

खण्ड – अ

1. (i) State the Gauss divergence theorem and explain its Physical significance of divergence.

गाउस डायवर्जेंस प्रमेय का कथन लिखिए। किसी सदिश के डायवर्जेंस का भौतिक अर्थ समझाइये।

- (ii) Prove that $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) = 0$

सिद्ध कीजिए : $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) = 0$

When the Pressure $9.8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ is act upon one litre glycerine, its volume reduced by 0.21 cm^3 . What will be its bulk modulus of elasticity ?

एक लीटर ग्लिसरीन पर जब दाब $9.8 \times 10^5 \text{ न्यूटन/मी.}^2$ लगाया जाता है तब इसके आयतन में 0.21 से.मी.^3 की कमी होती है। ग्लिसरीन का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक क्या होगा ?

4. Calculate the work done against surface tension force in blowing a soap bubble of 5 cm. radius if the surface tension of soap solution is 0.025 N/m .

5 से.मी. त्रिज्या का साबुन के घोल का एक गोलाकार बुलबुला बनाने में कितना कार्य करना पड़ेगा ? साबुन के घोल का पृष्ठ तनाव 0.025 न्यूटन/मी. है।

OR/अथवा

Derive the Newton formula for viscous force. Write the CGS and MKS units of viscosity coefficient.

श्यान बल के लिए न्यूटन का सूत्र ज्ञात करें। श्यानता गुणांक के CGS व MKS पद्धति में मात्रक लिखें।

5. Show that energy density of magnetic field is $\frac{B^2}{2\mu_0}$.

सिद्ध कीजिए कि चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्जा घनत्व $\frac{B^2}{2\mu_0}$ होता है।

OR/अथवा

Define self-inductance. Calculate the self-inductance coefficient for a solenoid.

स्वप्रेरण को परिभाषित कीजिए। किसी परिनालिका के लिए स्वप्रेरण गुणांक का मान ज्ञात कीजिए।

6. Write electromagnetic waves in vacuum. And also write the characteristics of electromagnetic waves.

निर्वात में विद्युत-चुम्बकीय तरंगों को लिखिए तथा विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के अभिलाक्षणिक गुण भी लिखिए।

OR/अथवा

What is total internal reflection ? Obtain formula for critical angle.

पूर्ण आन्तरिक परावर्तन क्या होता है ? क्रान्तिक कोण के लिए सूत्र स्थापित कीजिए।

- (iii) Define bulk modulus of elasticity k , modulus of rigidity η and Poission ratio σ .
आयतन प्रत्यास्थता गुणांक k , अपरूपण गुणांक η तथा प्वासों अनुपात σ की परिभाषा दीजिए ।
- (iv) Define the Hook's law.
हूक के नियम को परिभाषित कीजिए ।
- (v) Explain stream line flow and turbulent flow.
धारा रेखीय एवं विक्षुब्ध प्रवाह को समझाइये ।
- (vi) Define surface tension with suitable examples.
उदाहरण सहित पृष्ठ तनाव को परिभाषित कीजिए ।
- (vii) Explain the concept of Maxwell displacement current.
मैक्सवेल की विस्थापन धारा की संकल्पना को समझाइये ।
- (viii) Discuss Faraday's law of electromagnetic induction.
फैराडे के विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण सिद्धान्त का कथन लिखिए ।
- (ix) Explain the phase-change on reflection.
परावर्तन पर कला परिवर्तन को समझाइये ।
- (x) What are the boundary conditions of electro-magnetic field vectors \vec{E} & \vec{B} at the interface between two media ?
विद्युत-चुम्बकीय क्षेत्र सदिशों \vec{E} तथा \vec{B} के लिए किन्हीं दो माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर परिसीमा प्रतिबन्ध क्या हैं ?

SECTION - B

खण्ड - ब

2. State Gauss law and give its integral and differential form.
गाउस के नियम का कथन दीजिए तथा उसके समाकल व अवकल स्वरूप भी दीजिए ।

OR/अथवा

Derive a relation for gradient of a scalar field in Cartesian.
कार्तीय निर्देशांक पद्धति में प्रवणता के लिए व्यंजक उत्पन्न कीजिये ।

3. Calculate Poission's ratio of silver. Given

$$\text{Young modulus} = 7.25 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$$

$$\text{Bulk modulus} = 11 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$$

चाँदी की पॉइसन निष्पत्ति का परिकलन कीजिए ।

$$\text{दिया हुआ है - यंग गुणांक} = 7.25 \times 10^{10} \text{ न्यूटन / मी}^2$$

$$\text{आयतन गुणांक} = 11 \times 10^{10} \text{ न्यूटन / मी}^2$$

OR/अथवा

SECTION - C

खण्ड - स

7. State and prove Stokes curls theorem. Explain physical meaning of curl in a vector field.

स्टॉक के कर्ल प्रमेय का उल्लेख कर सिद्ध कीजिए। सदिश क्षेत्र के कर्ल का भौतिक अर्थ समझाइये।

8. Obtain an expression for the torque required to twist an uniform solid cylinder.

ठोस बेलन में एकांक रेडियन ऐंठन उत्पन्न करने वाले बलयुग्म के आघूर्ण के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।

9. Derive Euler equation for fluid motion and using this equation, prove that

$$\frac{1}{2} \rho v^2 + p + u = \text{constant}$$

Where : ρ is density; p is pressure and u is potential energy per unit volume.

तरल गति के लिए यूलर समीकरण ज्ञात कीजिए तथा इस समीकरण का उपयोग करते हुए सिद्ध कीजिए -

$$\frac{1}{2} \rho v^2 + p + u = \text{नियतांक}$$

यहाँ ρ घनत्व; p दाब तथा u स्थितिज ऊर्जा प्रति एकांक आयतन है।

10. If the flux passing through a coil is changed from ϕ_1 to ϕ_2 , then show that the induced charge will be

$$q = \frac{N}{R} (\phi_1 - \phi_2)$$

Where N is the number of turns in the coil and R is the resistance of coil.

सिद्ध करें कि जब किसी कुण्डली में परिणत फ्लक्स में परिवर्तन ϕ_1 से ϕ_2 होता है तब प्रेरित आवेश का मान

$$q = \frac{N}{R} (\phi_1 - \phi_2) \text{ होगा।}$$

यहाँ N कुण्डली में फेरों की संख्या है तथा R कुण्डली का प्रतिरोध है।

11. The electromagnetic waves are incident on the dielectric surface. Find out the Fresnel relations while the electric vector is parallel to the plane of incidence.

एक परावैद्युत सतह पर विद्युत-चुम्बकीय तरंगें आपतित हो रही हैं। यदि विद्युत सदिश आयतन तल के समान्तर हो तो फ्रेनेल सम्बन्ध ज्ञात करें।