

S-181

Lebany

B.Sc. (Part-I) Examination, 2020

PHYSICS

Second Paper

(Mathematical Background, Properties of Matter and
Electromagnetic Waves)

Time allowed : Two hours

Maximum Marks : 45

SECTION – A

(Marks : $1.5 \times 10 = 15$)

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

खण्ड – अ

(अंक : $1.5 \times 10 = 15$)

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

SECTION – B

(Marks : $3 \times 5 = 15$)

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

खण्ड – ब

(अंक : $3 \times 5 = 15$)

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 : $5 \times 3 = 15$)

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

खण्ड – स

(अंक : $5 \times 3 = 15$)

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) What do you mean by gradient of a scalar field? Find out the gradient of a scalar $\phi = x^2yz$ at point (1, 2, 3).
किसी अदिश क्षेत्र की प्रवणता से आप क्या समझते हैं? अदिश क्षेत्र $\phi = x^2yz$ की बिन्दु (1, 2, 3) पर प्रवणता ज्ञात करो।

- (ii) If Position Vector $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ then prove that $\text{div} (r^n \vec{r}) = (n + 3) r^n$.
यदि स्थिति सदिश $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ हो, तो सिद्ध करे $\text{div} (r^n \vec{r}) = (n + 3) r^n$.

- (iii) Find the limiting values of Poisson ratio.
 वासों निश्चिति का सीमांत मान ज्ञात करें ।
- (iv) Two Cantilever of same material having same length and mass are clamped at one end. The cross-sectional area of one cantilever is circular and other has square. Find out the ratio of suspended mass at the free end for equal depression in these cantilevers.
 समान लम्बाई, समान पदार्थ तथा समान भार के दो केन्डीलीवर में अंतर केवल इतना है कि एक का अनुप्रस्थ काट परिच्छेद वृत्ताकार है तथा दूसरा वर्गाकार है । इन दोनों टण्डों में समान अवनमन के लिए मुक्त छोर पर लगाए गए भारों का अनुपात ज्ञात करें ।
- (v) Find out the dimension of coefficient of viscosity.
 श्यानता गुणांक की विमा ज्ञात कीजिए ।
- (vi) Find out the work done to form a soap bubble of diameter 2.5 cm. Surface tension of soap solution is 2.4×10^{-2} N/m
 2.5 सेमी व्यास का साबुन के घोल का एक गोलाकार बुलबुला बनाने में कितना कार्य करना पड़ेगा । साबुन के घोल का पृष्ठ तनाव 2.4×10^{-2} न्यूटन/मीटर ।
- (vii) Discuss the energy losses in transformer.
 ट्रांसफार्मर में ऊर्जा हानियों की विवेचना करें ।
- (viii) The Magnetic flux through a 20 ohm circuit is given by
 $\phi = (6t^2 - 5t + 1)$ Weber
 Calculate (1) induced emf (2) induced current at time $t = \frac{1}{2}$ sec.
 20 ओम प्रतिरोध वाले परिपथ से पारित चुम्बकीय फ्लक्स में समय के सापेक्ष परिवर्तन निम्न समीकरण के अनुसार होता है :
 $\phi = (6t^2 - 5t + 1)$ वेबर
 $t = \frac{1}{2}$ sec. पर (1) प्रेरित विद्युत वाहक बल (2) प्रेरित धारा ज्ञात करें ।
- (ix) Calculate the characteristic impedance for the vacuum.
 निर्वात के लिए ताक्षणिक प्रतिबाधा का मान ज्ञात करें ।
- (x) Show that electric vector \vec{E} and magnetic vector \vec{B} are perpendicular to the direction of propagation of electromagnetic wave.
 सिद्ध करें कि विद्युत सदिश \vec{E} व चुम्बकीय सदिश \vec{B} विद्युत चुम्बकीय तरंग के संचरण की दिशा के लम्बवत् है ।

SECTION - B

खण्ड - ब

2. Prove that $\text{Curl}(\vec{A} \times \vec{r}) = 2\vec{A}$,
where \vec{A} is a constant vector.
सिद्ध करें : $\text{Curl}(\vec{A} \times \vec{r}) = 2\vec{A}$
यहाँ \vec{A} एक नियत सदिश है।

OR/अथवा

Write the statement of Stoke's curl theorem and prove it.
स्टारक्स कर्ल प्रमेय का कथन लिखें तथा इसे सिद्ध करें।

3. Establish the relation between elastic coefficients Y , K and σ .
प्रत्यास्थता गुणांक Y , K व σ में सम्बन्ध स्थापित करें।

OR/अथवा

Define Bending moment. Find out the expression for depression in a cantilever due to weight W supported at one end.
बंकन आघूर्ण की परिभाषा दें। एक सिरे पर कसी हुई केन्द्रीलीवर में W भार से अबनमन की गणना कीजिए।

4. Deduce the Euler's equation for the liquid and hence find out the Bernoullie theorem.
द्रवों के लिए आँयलर समीकरण सिद्ध करें तथा इससे बर्नूली प्रमेय प्राप्त करें।

OR/अथवा

Prove that the excess pressure in a curved liquid surface is

$$P = T \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

where r_1 and r_2 are principal radii of the surface.

वक्रिय द्रव पृष्ठ के लिए सिद्ध कीजिए कि दाब आधिक्य

$$P = T \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

यहाँ r_1 व r_2 पृष्ठ की मुख्य त्रिज्याएँ हैं।

5. Define Mutual Inductance. Find out the Mutual Induction coefficient for a coaxial solenoid.
अन्योन्य प्रेरकत्व की परिभाषा दीजिए। समाक्षीय परिनलिकायों के मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

What do you mean by Maxwell displacement current ? How it removed the discrepancy in the Ampere's law ?
मेक्सवेल विस्थापन धारा से आप क्या समझते हैं ? यह ऐम्पीयर के नियम में विद्यमान विसंगति को दूर करने में किस प्रकार सहायक हुआ ।

6. What do you mean by Poynting Vector ? Establish its relation with intensity of electromagnetic waves.
पॉयन्टिंग सदिश से आप क्या समझते हो ? इसका विद्युत चुम्बकीय तरंगों की तीव्रता से सम्बन्ध स्थापित करें ।

OR/अथवा

Establish the Boundary Condition :

(1) $E_{1t} = E_{2t}$

(2) $B_{1n} = B_{2n}$

निम्न परिसीमा सम्बन्ध स्थापित करें :

(1) $E_{1t} = E_{2t}$

(2) $B_{1n} = B_{2n}$

SECTION - C

खण्ड - स

7. State and prove Gauss divergence theorem. Explain physical meaning of divergence in a vector field.
गाउस डार्डर्वेजेस प्रमेय का कथन लिखें तथा इसे सिद्ध करें । सदिश क्षेत्र के डार्डर्वेजेस का भौतिक अर्थ समझाइए ।

8. Give the Searle's method to determine γ , η & σ . Establish the needed formula.
सर्ल के उपकरण से γ , η & σ ज्ञात करने की विधि का वर्णन करें । आवश्यक सूत्र को स्थापित करें ।

9. Prove the Poiseuille formula for the flow of liquid in a capillary tube.
केशनली में द्रव का प्रवाह के लिए प्वाज्य का सूत्र सिद्ध करें ।

10. Give the principle to determine the self-inductance of a coil using Rayleigh method.
रैले की विधि द्वारा एक कुंडली के स्व-प्रेरकत्व का मापन किस प्रकार किया जाता है । आवश्यक सिद्धांत दीजिए ।

11. The electromagnetic waves are incident on a dielectric surface. Find out the Maxwell relation while the electric vector is perpendicular to the plane of incidence.
एक परावैद्युत सतह पर विद्युत-चुम्बकीय तरंग आपतित हो रही है । यदि विद्युत सदिश आपतन तल के लम्बवत् हो तो मेक्सवेल सम्बन्ध ज्ञात कीजिए ।