

**ND-49**

**B.Sc. (Ist Sem.) Examination-2010**

**PHYSICS**

**Math. Background Electrostatics & Steady Currents**

**Paper - II**

**Time Allowed : Three Hours**

**Maximum Marks : 35**

**नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।**

**Note : All questions are compulsory.**

**खण्ड 'A'**

**Section 'A'**

Q.I (i) यदि  $\vec{A} = \text{grad } \phi$  ( $\phi$  अदिश है) तो कर्ल- $\vec{A}$  का मान होगा।

- |             |                              |
|-------------|------------------------------|
| (अ) शून्य   | (ब) धनात्मक                  |
| (स) ऋणात्मक | (द) उपर्युक्तमें से कोई नहीं |

If  $\vec{A} = \text{grad } \phi$  ( $\phi$  is scalar) then curl  $\vec{A}$  is :

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| (a) Zero     | (b) Positive      |
| (c) Negative | (d) None of these |

(2)

(ii) यदि  $f = x^3y^3$  तो  $\frac{\partial f}{\partial x}$  है :

- (अ)  $6x^2y^2$       (ब)  $3x^3y^3$   
 (स)  $3x^3y^2$       (द)  $9x^2y^2$

If  $f = x^3y^3$  then  $\frac{\partial f}{\partial x}$  is :

- (a)  $6x^2y^2$       (b)  $3x^3y^3$   
 (c)  $3x^3y^2$       (d)  $9x^2y^2$

(iii) विद्युत क्षेत्र का मात्रक है:

- (अ)  $NC^{-1}$       (ब)  $JC^{-1}$   
 (स)  $JC$       (द)  $JCm$

Unit of electric field is :

- (a)  $NC^{-1}$       (b)  $JC^{-1}$   
 (c)  $JC$       (d)  $JCm.$

(iv) ध्रुवीय अणु है :

- (अ)  $H_2$       (ब)  $N_2$   
 (स)  $O_2$       (द)  $H_2O$

Polar Molecule is :

- (a)  $H_2$       (b)  $N_2$   
 (c)  $O_2$       (d)  $H_2O$

(v)  $J = \sigma E$  समीकरण कहलाता है :

- (अ) मैक्सवेल समीकरण    (ब) ओम का नियम  
 (स) सांतत्य समीकरण    (द) ऐम्पियर का नियम

(3)

$J = \sigma E$  equation known as :

- (a) Maxwell's equation  
 (c) Equation of continuity

- (b) Ohm's law  
 (d) Ampere's law

खण्ड 'ब'

Section 'B'

लघु उत्तरीय प्रश्न

Short Answer Type Questions

(½ + 1½)

Q.II

परिभाषित कीजिए-

अदिश क्षेत्र एवं ग्रेडिएन्ट।

Define Scalar field and gradient.

अथवा/Or

परिभाषित कीजिए सदिश क्षेत्र एवं डाइवर्जेंस।

Define Vector field and divergence.

Q.III

यदि  $u = f(x, y)$  तो इसके द्वितीय कोटि के सभी संभव अंशिक अवकलज लिखिए-

If  $u = f(x, y)$  then write all possible second order derivatives.

अथवा/Or

वक्र  $y^2 = ax^3 + b$  की बिन्दु (2, 3) पर प्रवणता ज्ञात करो। 2

Find gradient at point (2, 3) of the curve  $y^2 = ax^3 + b$

Q.IV विद्युत द्विध्रुव तथा द्विध्रुव आघूर्ण को परिभाषित करते हुए इनके मात्रक तथा विमीय सूत्र लिखिए। 2

Define electric dipole and dipole moment. Write their units and dimensional formulas.

अथवा/Or

विद्युत क्षेत्र के रेखीय समाकलन का भौतिक अर्थ समझाइए।

Explain physical significance of line integral of electric field.

Q.V पृथकी की विज्या 6400 किमी. मानकर इसकी धारिता ज्ञात

$$\text{करो। } \left( 4\pi \epsilon_0 = \frac{1}{9 \times 10^9} \text{ units} \right)$$

2

Calculate capacity of earth assuming its radius to

$$\text{be 6400 km. } \left( 4\pi \epsilon_0 = \frac{1}{9 \times 10^9} \text{ units} \right)$$

अथवा/Or

विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  और विस्थापन  $\vec{D}$  सदिश को समझाते हुए इनमें सम्बन्ध लिखिए।

Explain electric field  $\vec{E}$  and displacement vector  $\vec{D}$ . Write relation between them.

Q.VI स्थायी धारा के लिए सानल्य समीकरण व्यूत्पन्न कीजिए। 2  
Deduce equation of continuity for steady current.

अथवा/Or

एक LCR  $\varphi$  परिपथ का विशेषता गुणांक ज्ञात कीजिए।

( $L = 2$  हेनरी,  $R = 1$  ओम तथा  $C = 2\mu\text{F}$ )

Calculate quality factor  $\varphi$  for LCR circuit.

( $L = 2$  Henery,  $R = 1$  ohm and  $C = 2\mu\text{F}$ )

खण्ड 'स'

Section 'C'

onlineBU.com

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

Long Answer Type Questions

Q.VII सिद्ध करो कि  $\text{div. } \vec{A} = \vec{\nabla} \cdot \vec{A}$  जहाँ  $\vec{\nabla}$  वेक्टर ऑपरेटर है

$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$  होने का क्या मतलब है? 3+1

Prove that  $\text{div. } \vec{A} = \vec{\nabla} \cdot \vec{A}$  where,  $\vec{\nabla}$  is vector

operator. What is meaning of  $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$  ?

onlineBU.com

अथवा/Or

ग्रीन का प्रमेय लिखिए एवं सिद्ध कीजिए। 4

State and prove Green's theorem.

Q.VIII. समाकलन की अवधारणा क्या है? ये कितने प्रकार के होते हैं?

प्रत्येक के कम से कम दो-दो उदाहरण दीजिए। 2+1+1

Explain the concept of Integration. What are its kinds? Give at least two-two examples of each.

(6)

अथवा/Or

$$f(x, y) = x^3 + y^3 + 3axy$$

के प्रथम तथा द्वितीय कोटि के

आंशिक अवकलन ज्ञात करो तथा सिद्ध करो कि  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$  ।

Calculate the first and second order partial differentials of  $f(x, y) = x^3 + y^3 + 3axy$  and prove

$$\text{that : } \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$$

- Q.IX किसी विद्युत द्विधुत के कारण अक्षीय स्थिति में किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक स्थापित कीजिए। 4  
Obtain an expression for the intensity of electric field at a point in end on position due to an electric dipole.

अथवा/Or

वैद्युत स्थैतिकी में पॉयसन तथा लाप्लास के समीकरण को व्युत्पादित कीजिए।

Derive Poisson's and Laplace's equations in electrostatics.

- Q.X समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।  
यदि प्लेटों के बीच कोई परावैद्युत माध्यम रख दिया जाए तो धारिता पर क्या प्रभाव पड़ेगा? 3+1  
Obtain expression for the capacity of a parallel plate condenser. If a dielectric medium is placed in between the plates, how is its capacity affected?

(7)

अथवा/Or

क्लाउसियस मोसोटी समीकरण लिखिए तथा इसे निगमित कीजिए।

State Clausius Mosotti equation and drive it.

- Q.XI समय के साथ परिवर्ती धारा या अस्थायी धारा वितरण के लिए

$$\text{सतत्य समीकरण } \operatorname{div} J + \frac{\partial f}{\partial t} = 0 \text{ निगमित करो।} \quad 1+3$$

Establish the equation if continuity  $\operatorname{div} J + \frac{\partial f}{\partial t} = 0$

for the time varying current or non-steady current distribution.

अथवा/Or

अध्यारोपण प्रमेय लिखो तथा इसे सिद्ध करो।

State and prove the super position theorem