

**U.G. 4th Semester Examination - 2021****PHYSICS****Course Code : BPHSGEHC12A****Course Title : Electricity and Magnetism**

Full Marks : 30

Time : 2 Hours

*The figures in the right-hand margin indicate marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*1. Answer any **ten** questions:  $1 \times 10 = 10$ 

যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) What is the value of  $(\vec{\nabla} \cdot \vec{r})$ ? $(\vec{\nabla} \cdot \vec{r})$ -এর মান কত?b) If  $\vec{F}$  is a conservative force then what is the value of  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ ? $\vec{F}$  যদি সংরক্ষী বল হয় তবে  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ -এর মান কত?

c) Write down the mathematical form of divergence theorem.

ডাইভারজেন্স উপপাদ্যের গাণিতিক রূপটি লেখ।

d) What is the force acting on a particle having charge  $q$ , moving with velocity  $v$ , through a magnetic field  $B$ ? $q$  আধান বিশিষ্ট একটি কণা  $v$  বেগে  $B$  চৌম্বকক্ষেত্রে গতিশীল হলে, কণাটির উপর কার্যকর বল কত হবে?

e) What is motional e.m.f?

গতীয় তড়িৎচালক বল কী?

f) What is the S.I unit of electric flux?

তড়িৎ ফ্লাক্সের S.I একক কি?

g) Define dielectric constant of a medium.

কোনো মাধ্যমের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবকের সংজ্ঞা দাও।

h) The capacitance of a parallel plate capacitor is  $C$ . If the distance between the plates be halved what will be the value of  $C$ ?একটি সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব  $C$ । যদি পাতদুটির মধ্যকার দূরত্ব অর্ধেক করা হয়, ধারকত্ব কত হবে?

i) State Ampere's circuital law.

অ্যাম্পিয়ারের পরিক্রমণ সূত্রটি লেখ।

j) Define electric potential at a point in electric field.

একটি তড়িৎক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে তড়িৎবিভব-এর সংজ্ঞা দাও।

k) State the meaning of  $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$ .

$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$ -এর তাৎপর্য বিবৃত করো।

l) What is an electric dipole?

তড়িৎ দ্বিমেরু কী?

m) Mention one special property of diamagnetic material.

তিরশ্চৌম্বক পদার্থের একটি বিশেষ ধর্ম উল্লেখ কর।

n) Write down the equation of continuity of current and explain it.

তড়িৎ প্রবাহের ধারাবাহিকতার সমীকরণটি লেখ এবং ব্যাখ্যা কর।

o) Find the value of  $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ , in free space, where

$\mu_0$  = permeability and  $\epsilon_0$  = permittivity.

শূন্য মাধ্যমে  $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ -এর মান নির্ণয় করো, যেখানে

$\mu_0$  = চৌম্বকভেদ্যতা এবং  $\epsilon_0$  = তড়িৎভেদ্যতা।

2. Answer any **five** questions:

2×5=10

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) If  $\phi(x, y, z) = 2xy^2 + 3x^2y + xz^2$ , then find the magnitude and unit vector of  $\vec{\nabla}\phi$  at a point (1, -1, 2).

যদি  $\phi(x, y, z) = 2xy^2 + 3x^2y + xz^2$  হয়, তবে (1, -1, 2) বিন্দুতে  $\vec{\nabla}\phi$ -এর মান ও অভিমুখ নির্ণয় করো।

b) State Gauss' divergence theorem and explain it.

গসের ডাইভারজেন্স উপপাদ্যটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা করো।

c) Derive Coulomb's law from Gauss' law in electrostatics.

স্থিরতড়িৎবিদ্যায় গসের সূত্র থেকে কুলম্বের সূত্রটি প্রতিষ্ঠা কর।

d) Calculate the capacitance of a parallel plate capacitor.

একটি সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব নির্ণয় করো।

e) Prove that electrostatic force field is conservative force field.

দেখাও যে স্থিরতড়িৎ ক্ষেত্র একটি সংরক্ষিত ক্ষেত্র।

- f) What is Hysteresis?  
হিস্টারিসিস কি?
- g) Write down Maxwell's four equations of electromagnetic wave.  
তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের ক্ষেত্রে ম্যাক্সওয়েলের সমীকরণ চারটি লেখ।
- h) If a current of 10 A changes in one second through a coil and the induced emf is 10 V, then calculate the self inductance of the coil.  
যদি প্রতি সেকেন্ডে একটি কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে 10 A তড়িৎ প্রবাহিত হয়, এবং কুন্ডলীতে আবিষ্ট 10 V হলে, কুন্ডলীটির স্বাবেশাঙ্ক নির্ণয় কর।

3. Answer any **two** questions:  $5 \times 2 = 10$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Define capacitance of a capacitor. The outer sphere of two concentric spherical conductors is earthed. If the space between the two has a medium of dielectric constant K, what will be the expression for the capacitance of the spherical capacitor?  $1+4$   
ধারকের ধারকত্বের সংজ্ঞা দাও। দুটি সমকেন্দ্রিক গোলকের বাইরের গোলকটি ভূ-সংলগ্ন। গোলক দুটির মধ্যবর্তী স্থানের মাধ্যমের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক K হলে গোলীয় ধারকটির ধারকত্বের রাশিমালা কত হবে?

- b) State Biot-Savart law. Using this derive an expression for the magnetic field intensity at a point on the axis of a circular coil of wire carrying electric current.  $2+3$   
বায়ো-সার্ভার্ট-এর সূত্রটি বিবৃত করো। এই সূত্রের সাহায্যে একটি তড়িৎবাহী বৃত্তাকার লুপের অক্ষস্থিত কোনো বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্র প্রাবল্যের রাশিমালা গঠন করো।
- c) What is Poynting vector? Mention its unit. Establish the equation of electromagnetic wave in free space from Maxwell's equations.  $1+1+3$

পয়েন্টিং ভেক্টর কি? এর একক উল্লেখ কর। ম্যাক্সওয়েলের সমীকরণ থেকে শূন্য মাধ্যমে তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের সমীকরণ স্থাপন কর।