

U.G. 6th Semester Examination - 2021**PHYSICS****Course Code : BPHSGERC12A****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.***GROUP–A**1. Answer any **ten** questions: $1 \times 10 = 10$ যে-কোনো **দশটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :a) Write down the unit and dimension of ϵ_0 . ϵ_0 -এর একক এবং মাত্রা লেখ।

b) Write down the mathematical form of Ampere's circuital law.

অ্যাম্পিয়ারের পরিভ্রমণ উপপাদ্যটির গাণিতিক রূপ লেখ।

c) If a soap bubble is electrified then how its diameter will changes?

একটি সাবানের বুদবুদকে তড়িতাঙ্কিত করা হলে এটির ব্যাসের কী পরিবর্তন হবে?

d) Write down the Laplace's equation in electrostatics.

স্থির তড়িৎক্ষেত্র সংক্রান্ত ল্যাপলাসের সমীকরণটি লেখ।

e) Can two equipotential surfaces intersect each other?

দুটি সমবিভব তল কি পরস্পরকে ছেদ করতে পারে?

f) Evaluate the divergence of the vector $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$. $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ -এই ভেক্টরটির ডাইভারজেন্স বের কর।

g) State whether the capacitance of a parallel plate capacitor will increase or decrease if a dielectric slab is inserted between the plates.

একটি সমান্তরাল পাতধারকের মধ্যে একটি পরাবিদ্যুত ফলক প্রবেশ করালে তার ধারকত্বের কিরকম পরিবর্তন হবে?

h) Give two examples of dielectric material.

দুটি পরাবিদ্যুৎ পদার্থের নাম লেখ।

i) Write down the unit and dimension of magnetic susceptibility (χ_m).

চৌম্বক প্রবণতার একক এবং মাত্রা লেখ।

j) Magnetic moment is a vector quantity. What is its direction?

চৌম্বক ভ্রামক একটি ভেক্টর রাশি। এটির দিক কী?

- k) What is Curie-Weiss law?
কুরি-ভাইস সূত্র কী?
- l) What is the unit of intensity of magnetization?
চৌম্বক প্রাবল্যের একক কী?
- m) Write Maxwell's equation in connection with electromagnetic induction.
তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত ম্যাক্সওয়েলের সমীকরণ লেখ।
- n) Write down the relation among electric displacement, polarization and electric field in a linear dielectric medium.
তড়িৎ displacement, polarization ও তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্যের মধ্যকার সম্পর্কটি লেখ।
- o) Write down the expression of Poynting vector.
পয়েন্টিং ভেক্টর-এর রাশিমালা লেখ।

GROUP-B

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

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Using Gauss law, show that electric field near an infinite charge sheet, with surface charge density σ , is $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$.

গাউস-এর সূত্র প্রয়োগ করে দেখাও যে কোনো তড়িতাহিত সমতল আধান পাতের নিকট কোনো বিন্দুতে তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্যের মান $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, যেখানে σ তলমাত্রিক আধান ঘনত্ব।

- b) Show that electrostatic field is a conservative force field.
দেখাও যে স্থির তড়িৎক্ষেত্র একটি সংরক্ষণী বলক্ষেত্র।
- c) Show that the total outward flux over a closed surface due to a point charge outside of the surface is zero.
দেখাও যে, বদ্ধতলের বাইরে একটি বিন্দু আধানের জন্য মোট বহির্মুখী তড়িৎফ্লাক্স শূন্য।
- d) Define coefficient of mutual induction.
পারস্পরিক আবেশাঙ্ক কী?
- e) Show that Lenz's law is in accordance with law of conservation of energy.
দেখাও যে, লেঞ্জের সূত্র শক্তির সংরক্ষণ সূত্র সম্পর্কিত।
- f) What is Bohr magneton?
বোর ম্যাগনেটন কী?
- g) Differentiate dia-, para- and ferro-magnetic materials in terms of their magnetic susceptibility.

চৌম্বক গ্রাহীতার মান অনুসারে তিরশ্চুম্বকীয়, পরাচুম্বকীয় ও অয়শ্চুম্বকীয় পদার্থের মধ্যে পার্থক্য কর।

- h) Write down the equation of a electromagnetic wave. What is the relation of its velocity with permittivity and permeability of the medium?
তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের সমীকরণটি লেখ। এর গতিবেগের সাথে মাধ্যমের ভেদনযোগ্যতা ও ভেদ্যতার কি সম্পর্ক?

GROUP-C

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

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Calculate the capacitance of two concentric metal spheres where the inner sphere is charged and the outer sphere is earth connected. 5

দুটি সমকেন্দ্রীক ধাতব গোলকের ভেতরের গোলকটি আহিত এবং বাইরের গোলকটি ভূমির সঙ্গে যুক্ত। ইহার ধারকত্ব নির্ণয় করো।

- b) State Biot-Savart law. Find an expression of magnetic field inside a long solenoid having current I and n turns per unit length. 2+3

বায়ো-সার্ভার্ট সূত্রটি বিবৃত কর। একটি অসীম দৈর্ঘ্যের সলিনয়েডের কেন্দ্র-অক্ষের কোন বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্র প্রাবল্যের মান বের কর। সলিনয়েডের প্রতি একক দৈর্ঘ্যের পাকসংখ্যা n এবং তড়িৎ প্রবাহমাত্রা I ।

- c) How did Maxwell rectify Ampere's circuital law? What do you mean by displacement current? What is its unit? 2+2+1

ম্যাক্সওয়েল কীভাবে অ্যাম্পিয়ারের পরিভ্রমণ উপপাদ্যটি সংশোধন করেছিলেন? ডিসপ্লেসমেন্ট প্রবাহ বলতে কী বোঝো? এটির একক কী?