

Total No. of Printed Pages—7

**2 SEM TDC GEPH (CBCS) GE/DSC 2**

**2 0 2 3**

( May/June )

**PHYSICS**

( Generic Elective/Discipline Specific Course )

Paper : GE-2/DSC-2

( **Electricity and Magnetism** )

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks  
for the questions*

1. তলত .দিয়াসমূহৰ পৰা শুদ্ধ বিকল্পটো বাছি উলিওৱা :  $1 \times 5 = 5$   
Choose the correct option from the following :

(a) বিদ্যুৎ বিভৱ

Electrical potential is

- (i) হৈছে ভেক্টৰ বাশি  
vector quantity
- (ii) হৈছে স্কেলাৰ বাশি  
scalar quantity
- (iii) ভেক্টৰ বাশিও নহয় স্কেলাৰ বাশিও নহয়  
neither vector nor scalar quantity
- (iv) হৈছে কাল্পনিক বাশি  
fictitious quantity

( 2 )

(b) সমান্তৰাল পাতধাৰকৰ ধাৰকত্ব বৃদ্ধি হয়

The capacitance of a parallel-plate capacitor increases with

- (i) ক্ষেত্ৰফল কমিলে  
decrease in its area
- (ii) পাতদুখনৰ মাজৰ দূৰত্ব বৃদ্ধি কৰিলে  
increase of its distance
- (iii) পাতদুখনৰ মাজৰ দূৰত্ব হ্রাস কৰিলে  
decrease of its distance
- (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়  
None of the above

(c) এডাল সবলবৈধিক দীঘল বিদ্যুৎ  $I$  পৰিৱাহী তাৰৰ দ্বাৰা সৃষ্ট চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাৰম্ভ্য  $R$  দূৰত্বত তলৰ কোনটো বাশিৰ সমানুপাতিক ?

The magnetic field at a distance  $R$  from a long straight wire carrying a current  $I$  is proportional to

- (i)  $IR$
- (ii)  $\frac{I}{R^2}$
- (iii)  $\frac{I^2}{R^2}$
- (iv)  $\frac{I}{R}$

( 3 )

(d) কোনো এডাল চুম্বক, প্ৰবাহ চালিত কুণ্ডলী এটাৰ ওচৰলৈ নিলে বা আতৰাই নিলে আৰিষ্ট বিদ্যুৎচালক বলৰ মান তলৰ কোনটোৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে ?

Whenever a magnet is moved towards or away from a conducting coil, an e.m.f. is induced, the magnitude of which is independent of

- (i) চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাৰম্ভ্য  
the strength of the magnetic field
- (ii) চুম্বকডালে গতি কৰা বেগ  
the speed with which the magnet is moved
- (iii) কুণ্ডলীটোত থকা পাকৰ সংখ্যা  
the number of turns in the coil
- (iv) কুণ্ডলীটোৰ ৰোধ  
resistance of the coil

(e) বিদ্যুৎ-চুম্বকীয় তৰংগৰ বিদ্যুৎ ক্ষেত্ৰ ভেক্টৰ আৰু চুম্বক ক্ষেত্ৰ ভেক্টৰৰ দশাৰ পাৰ্থক্য হৈছে

In electromagnetic waves, the phase difference between electric field vector and magnetic field vector is

- (i) 0
- (ii)  $\frac{\pi}{2}$
- (iii)  $\pi$
- (iv)  $\frac{\pi}{3}$

2. (a) স্কেলাৰ ক্ষেত্ৰ এখনৰ প্ৰৱণতা বুলিলে কি বুজা, লিখা আৰু ইয়াৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য ব্যাখ্যা কৰা। 2  
Define the gradient of a scalar field and explain its physical significance.
- (b) স্থিৰবিদ্যুতৰ গাউছৰ তত্ত্বটো লিখা আৰু ইয়াৰ অৱকলন ৰূপটো লিখা। 2  
State Gauss theorem of electrostatics and write its differential form.
- (c) পৰাবিদ্যুৎসমূহৰ সমৰ্থন মানে কি বুজা, লিখা। 2  
What do you mean by polarisation of dielectrics?
- (d) অণুচুম্বকীয় পদাৰ্থবোৰ কি কি? ইহঁতৰ কিছুমান ধৰ্ম লিখা। 2  
What are paramagnetic materials? Write some of its properties.
- (e) দেখুওৱা যে  $\text{curl } \vec{r} = 0$ . 2  
Show that  $\text{curl } \vec{r} = 0$ .
- (f) ষ্ট'কছৰ ভেট্টৰ প্ৰমেয়টো লিখা। 2  
State Stokes' theorem of vector.
- (g) চুম্বকীয় প্ৰৱণতা ( $\chi$ ) আৰু চুম্বকীয় প্ৰৱেশ্যতা ( $\mu$ )ৰ মাজত সম্বন্ধ স্থাপন কৰা। 2  
Derive the relation between magnetic susceptibility ( $\chi$ ) and magnetic permeability ( $\mu$ ).

- (h) 10 H আৰেশ কুণ্ডলী এটাত 250 V বিদ্যুৎচালক বল প্ৰয়োগ কৰা হ'ল। যদি ইয়াৰ ৰোধ  $50 \Omega$  হয় আৰু প্ৰবাহে সৰ্ব্বোচ্চ মান লাভ কৰে, তেন্তে আৰেশকটোত সঞ্চিত শক্তিৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 2  
An e.m.f. of 250 V is applied to an inductor of 10 H. It has a resistance of  $50 \Omega$ . If the current attains the maximum value, then find the energy stored in the inductance.
3. (a) প্ৰমাণ কৰা যে  
Prove that  
$$\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) + \vec{B} \times (\vec{C} \times \vec{A}) + \vec{C} \times (\vec{A} \times \vec{B}) = 0$$
 3
- (b) দেখুওৱা যে কোনো দুটা বিন্দুৰ মাজৰ বিদ্যুৎ বিভৱৰ পাৰ্থক্য হৈছে বিন্দু দুটাৰ মাজৰ বিদ্যুৎ বৈক্ষিক অনুকলৰ সমান। 3  
Show that the potential difference between any two points is the line integral of the electric field between these points.
- (c) সুমভাৱে মেৰিওৱা দুটা সমকেন্দ্ৰী কুণ্ডলীৰ পাৰস্পৰিক আৰেশ নিৰ্ণয় কৰা। 3  
Determine the mutual inductance of two concentric uniformly wound solenoids.

- (d) পয়ন্টিং ভেক্টৰ মানে কি বুজা ? ই কিহৰ মান জোখে আৰু ইয়াৰ SI একক কি ? 3  
 What do you mean by Poynting vector? What does it measure and what is its SI unit?
4. (a) স্থিতি বিদ্যুতৰ গাউছৰ সূত্র ব্যৱহাৰ কৰি  $r$  ব্যাসার্ধৰ সুসমভাবে আহিত গোলাকাৰ খোলা এটাৰ বাহিৰত আৰু ভিতৰত কোন এটা বিন্দুত হোৱা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰপ্ৰাৱল্যৰ মান গণনা কৰা। 4  
 Using Gauss' law of electrostatics, calculate the electric fields due to a uniformly charged spherical shell of radius  $r$  at any point outside and inside of the shell.
- (b) সুসমভাবে আহিত গোলক এটাৰ, বাহ্যিক বিন্দুত আৰু পৃষ্ঠত বৈদ্যুতিক বিভৱৰ প্ৰকাশ ৰাশি দুটা স্থাপন কৰা। 4  
 Deduce expressions for the potential due to a uniformly charged solid sphere at an external point and on the surface of the sphere.
- (c) এটা সমান্তৰাল পাত ধাৰকৰ পাত দুখনৰ মাজত এক পৰাবিদ্যুত মাধ্যম ৰাখিলে ইয়াৰ ধাৰকত্ব কিমান হ'ব, নিৰ্ণয় কৰা। 4  
 Find the expression for the capacitance of a parallel-plate capacitor when a dielectric slab is introduced between the plates.

- (d) বায়ট-চাভাৰ্টৰ সূত্র নতুবা এম্পিয়াৰৰ বৰ্তনীয় সূত্র প্ৰয়োগ কৰি প্ৰবাহ চালিত বৃত্তীয় কুণ্ডলী এটাৰ অক্ষৰ যি কোনো এটা বিন্দুত চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 4  
 Apply Biot-Savart law or Ampere's circuital law to find the magnetic field at any point on the axis of a solenoid carrying current.
- (e) মেঞ্জোৱেলৰ বিদ্যুৎ-চুম্বকীয় তৰংগৰ প্ৰথম আৰু দ্বিতীয় সমীকৰণ দুটা স্থাপন কৰা। 4  
 Derive first and second Maxwell's equations of electromagnetic wave.
- অথবা /Or
- মেঞ্জোৱেলৰ সমীকৰণবোৰ ব্যৱহাৰ কৰি কোনো সুসম পৰাবিদ্যুত মাধ্যমৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ-চুম্বকীয় তৰংগ অগ্ৰসৰৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।  
 Using Maxwell's equations, describe the propagation of electromagnetic waves in an isotropic dielectric medium.

\*\*\*