

Total No. of Printed Pages—7

2 SEM TDC GEPH (CBCS) GE/DSC 2

2024

(May)

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) তলত দিয়া বাশিসমূহৰ কোনটো ভেক্টৰ নহয় ?

Which of the following is not a vector quantity?

(i) বৈদ্যুতিক প্ৰাৰল্য

Electric Intensity

(ii) বৈদ্যুতিক বিভৱ

Electric Potential

(2)

(iii) বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র
Electric field

(iv) বৈদ্যুতিক দ্বিমেরু ভ্রামক
Electric dipole moment

(b) ধারক এটাই
A capacitor

(i) একমুখী প্রবাহ বাধা দিয়ে আৰু পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ
প্ৰবাহিত হ'বলৈ দিয়ে

blocks d.c. and allows a.c.

(ii) পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ বাধা দিয়ে আৰু একমুখী প্ৰবাহ
প্ৰবাহিত হ'বলৈ দিয়ে

blocks a.c. and allows d.c.

(iii) একমুখী আৰু পৰিৱৰ্তী দুয়ো প্ৰবাহ প্ৰবাহিত হ'বলৈ
দিয়ে

allows both a.c. and d.c.

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(c) চৌম্বকক্ষেত্ৰৰ মাত্ৰা হ'ল

Dimension of magnetic field is

(i) $MLT^{-3}A^{-1}$

(ii) $ML^0T^{-2}A^{-1}$

(iii) $ML^2T^{-2}A^{-2}$

(iv) $ML^{-1}T^{-2}$

(3)

(d) L আবেশ গুণাংকযুক্ত আবেশক এটাতে I প্ৰবাহ প্ৰতিষ্ঠা
কৰিবলৈ প্ৰয়োজনীয় মুঠ শক্তি হ'ল

Total energy required to build up a
current I in a inductor of coefficient of
induction L is

(i) $\frac{1}{2}L^2I^2$

(ii) $\frac{1}{2}LI$

(iii) $\frac{1}{2}LI^2$

(iv) $\frac{1}{2}I^2L$

(e) বায়ুশূন্য স্থানৰ প্ৰবেশ্যতা আৰু বিদ্যুৎ মাধ্যমাংকৰ গুণফল
হ'ব

The product of permeability of free space
and permittivity is

(i) C^{-1}

(ii) C

(iii) C^2

(iv) C^{-2}

2. (a) ভেক্টৰৰ ক্ৰছ পূৰণৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য আলোচনা কৰা। 2

Discuss the physical significance of
cross product of vectors.

- (b) বৈদ্যুতিক দ্বিমেরকৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু ইয়াৰ SI একক লিখা। 2
Define electric dipole and write down its SI unit.
- (c) মেৰুত অণু আৰু অমেৰুত অণুৰ সংজ্ঞা লিখা আৰু উদাহৰণ দিয়া। 2
Define the polar and non-polar molecules. Give examples.
- (d) চুম্বকন প্ৰাৰল্য আৰু চুম্বক প্ৰৰণতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2
Define intensity of magnetization and magnetic susceptibility.
- (e) দেখুওৱা যে, $\text{div curl } \vec{A} = 0$. 2
Show that $\text{div curl } \vec{A} = 0$.
- (f) দুটা ভেক্টৰৰ বিন্দু পূৰণ আৰু ক্ৰছ পূৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2
Define dot product and cross product of two vectors.
- (g) $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$ ইয়াৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য লিখা। 2
Write the physical significance of $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$.
- (h) আৰিষ্ট বিদ্যুৎচালক বল সৃষ্টি হোৱাৰ মৌলিক কাৰণ কি? স্বয়মাবেশ গুণাংকৰ মাত্ৰা লিখা। 2
What is the basic cause of induced e.m.f.? Write down the dimension of coefficient of self-induction.

3. (a) যদি $\vec{A} = 4\hat{i} + 6\hat{j} - 3\hat{k}$, $\vec{B} = -2\hat{i} - 5\hat{j} + 7\hat{k}$,
উলিওৱা $\vec{A} \cdot \vec{B}$ আৰু $\vec{A} \times \vec{B}$. 3
If $\vec{A} = 4\hat{i} + 6\hat{j} - 3\hat{k}$, $\vec{B} = -2\hat{i} - 5\hat{j} + 7\hat{k}$, find $\vec{A} \cdot \vec{B}$ and $\vec{A} \times \vec{B}$.
- (b) পৰাবিদ্যুৎসমূহ কি? সমান্তৰাল ফলি ধাৰক এটাৰ প্লেট দুখনৰ মাজত অপৰিবাহী পদাৰ্থৰ টুকুৰা এটা সুমুৱাই দিয়াৰ ফলত হোৱা ফলাফল চিত্ৰৰ সহায়ত দাঙি ধৰা। 3
What are dielectrics? Give the diagrammatical representation of the effect of a dielectric slab when it is inserted into the space between the plates of a parallel plate capacitor.
- (c) বিস্তৃত কুণ্ডলী এটাত নিহিত থকা চৌম্বক শক্তিৰ প্ৰকাশ-
ৰাশি স্থাপন কৰা। 3
Deduce the expression for magnetic energy stored in a solenoid.
- (d) দেখুওৱা যে বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ \vec{E} বা \vec{H} ৰ বেগ
$$\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$
 3
Show that the velocity of \vec{E} or \vec{H} in an e.m. wave propagation in free space is given by
$$\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

4. (a) স্থিতিবিদ্যুৎৰ ক্ষেত্ৰত গাউছৰ উপপাদ্যটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। 4
State and prove Gauss's theorem in electrostatics.
- (b) সমান্তৰাল ফলি ধাৰকৰ বাবে নিহিত থকা শক্তিৰ প্ৰকাশ-বাশিটো নিৰ্ণয় কৰা। ইয়াৰ একক লিখা। 4
For a parallel plate capacitor obtain the expression of energy stored. Give its unit.
- (c) ϵ_0 ক প্ৰৰণতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। পৰাবৈদ্যুতিক ধ্ৰুৱক k আৰু বৈদ্যুতিক প্ৰৰণতা χ ৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো নিৰ্ণয় কৰা। 4
Define electric susceptibility. Obtain a relation between dielectric constant k and the electric susceptibility χ .
- (d) বায়ট-চাভাৰ্টৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি অসীম দৈৰ্ঘ্যৰ পোন পৰিবাহী এডালৰ ক্ষেত্ৰত চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 4
Apply Biot-Savart law to find the magnetic field for a infinitely long straight current carrying wire.

অথবা / Or

এম্পিয়াৰৰ পৰিক্ৰমণৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি প্ৰবাহ চলিত হৈ থকা দীঘল চলেনয়ড এটাৰ কেন্দ্ৰত টোম্বক অতিবাহ ঘনত্বৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Using Ampere's circuital law, find the magnetic flux density at the centre of a long solenoid carrying current.

- (e) বিদ্যুৎ-চুম্বকীয় পৰিঘটনাৰ মেক্সৱেলৰ সমীকৰণসমূহ লিখা। চতুৰ্থ সমীকৰণৰ ভৌতিক বিশেষত্ব আলোচনা কৰা। 4

Write down Maxwell's electromagnetic equations. Discuss the physical significance of the 4th equation.
