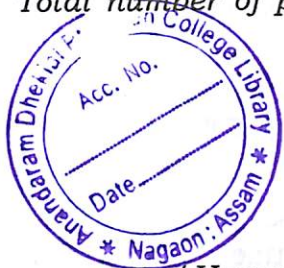


Total number of printed pages-7



3 (Sem-2/CBCS) PHY HG/RC

2024

PHYSICS

(Honours Generic/Regular)

Paper : PHY-HG-2016/PHY-RC-2016

(Electricity and Magnetism)

Full Marks : 60

Time : Three hours

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

Answer **either** in English **or** in Assamese.

1. Answer the following : 1×7=7

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(i) What do you mean by 1 weber ?

1 ৱেবাৰ বুলিলে কি বুজা?

(ii) What are polar molecules ?

ধ্ৰুৱীয় অণু কি?

(iii) What is the unit of electric flux ?

বিদ্যুত অভিবাহৰ একক কি?

Contd.

(iv) Find the curl of the vector

$$\vec{A} = -y\hat{i} + x\hat{j}$$

তলত দিয়া ভেক্টৰটোৰ কাল নিৰ্ণয় কৰা

$$\vec{A} = -y\hat{i} + x\hat{j}$$

(v) What is the basic cause of induced e.m.f. ?

আৱিষ্ট বিদ্যুতচালক বল সৃষ্টি হোৱাৰ মৌলিক কাৰণ কি?

(vi) Which physical quantity is conserved in the equation of continuity ?

অবিচ্ছিন্ন সমীকৰণত কোনবিধ ভৌতিক ৰাশি সংৰক্ষণ হয়?

(vii) Name an electrical device which does not obey Ohm's law.

অ'মৰ বিধি মানি নচলা বৈদ্যুতিক আহিলা এবিধৰ নাম লিখা।

2. Answer the following : 2×4=8

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(i) Evaluate $(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot (\vec{C} \times \vec{D})$

মান উলিওৱা $(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot (\vec{C} \times \vec{D})$

(ii) Show that $\vec{E} = -\vec{\nabla}V$ where \vec{E} and V represent electric field and potential.

দেখুওৱা যে $\vec{E} = -\vec{\nabla}V$ য'ত \vec{E} আৰু V য়ে ক্ৰমানুসাৰে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য আৰু বিভব বুজায়।

(iii) What is the physical significance of the divergence of a vector field ?

ভেক্টৰ ক্ষেত্ৰ এমনৰ বিচ্যুতিৰ ভৌতিকৰ তাৎপৰ্য্য লিখা।

(iv) Write two properties of paramagnetic substance.

অনুচুম্বকীয় পদাৰ্থৰ দুটা ধৰ্ম লিখা।

3. Answer **any three** of the following : 5×3=15

তলৰ যিকোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(i) State reciprocity theorem for mutual inductance of two current circuits.

দুটা প্ৰবাহ বৰ্তনীৰ পাৰস্পৰিক আৱেশৰ ক্ষেত্ৰৰ বিপৰীত বিনিময় উপপাদ্যটো লিখা।

(ii) State and prove Gauss's theorem of electrostatics.

স্থিতি বিদ্যুতৰ ক্ষেত্ৰত গাউছৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা।

- (iii) Find the expression for the capacitance of a spherical capacitor.

গোলাকাৰ ধাৰক এটাৰ ধাৰকত্বৰ প্ৰকাশ বাশি এটা উলিওঁৱা।

- (iv) Define intensity of magnetization, magnetic susceptibility and permeability. Give the S.I. unit.

চুম্বকন প্ৰাৱল্য, চুম্বক প্ৰৱণতা আৰু প্ৰৱেশ্যতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। সিহঁতৰ S.I. একক লিখা।

- (v) A current of 5A produces a flux of $2 \times 10^{-3} \text{ Wb}$ through a coil of 500 turns. Calculate the self-inductance of the coil.

500 সংখ্যক পাক থকা এটা কুণ্ডলীৰ মাজেদি 5A প্ৰবাহ চালিত হওঁতে $2 \times 10^{-3} \text{ Wb}$ ফ্লাক্স উৎপন্ন হৈছে। কুণ্ডলীটোৰ স্বয়ং আৱেশ উলিওঁৱা।

4. Answer **any three** of the following :

10×3=30

তলৰ যিকোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

- (i) State Biot-Savart law. Using Biot-Savart law, calculate the value of magnetic field due to an infinitely long straight wire carrying a current $i \text{ amp}$ at a distance a from the wire.

বায়ট-চাভাৰ্টৰ সূত্ৰটো লিখা। বায়ট-চাভাৰ্টৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি i এম্পিয়াৰ বিদ্যুত প্ৰবাহিত হোৱা তাৰ এডালৰপৰা a দূৰত্বত চৌম্বিক ক্ষেত্ৰ নিৰ্ণয় কৰা।

- (ii) Define the *three* electric vectors \vec{P} , \vec{E} and \vec{D} . Show that $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$. Also give the units of \vec{D} and \vec{P} .

3+5+2=10

বিদ্যুত ভেক্টৰ \vec{P} , \vec{E} আৰু \vec{D} ৰ সংজ্ঞা দিয়া। দেখুওঁৱা যে $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$ । \vec{D} আৰু \vec{P} ৰ একক উল্লেখ কৰা।

- (iii) Write the Maxwell's equations of electromagnetic wave. Find the electromagnetic wave equation propagating through vacuum and calculate the velocity of electromagnetic wave in vacuum.

3+4+3=10

বিদ্যুত চুম্বকীয় তৰংগৰ ক্ষেত্ৰত মেক্সৱেলৰ সূত্ৰ কেইটা লিখা। শূন্যস্থানত বিদ্যুত চুম্বকীয় তৰংগৰ সমীকৰণটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা আৰু ইয়াৰ বেগ গণনা কৰা।

- (iv) Deduce the Gauss's law in dielectric. Give the physical significance of dielectric constant of a medium.

$$6+4=10$$

ডাই-ইলেকট্ৰিকত গাউছৰ সূত্ৰটো প্ৰতিপন্ন কৰা। মাধ্যমৰ ডাই-ইলেকট্ৰিক ধ্ৰুবকৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য্য লিখা।

- (v) (a) Find grad ϕ at the point $(-1, -2, 1)$

$$\text{where } \phi = x^2y + xz$$

- (b) Prove that $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = (\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{C}$

- (c) Evaluate curl \vec{r} where

$$\vec{r} = \hat{i}x + \hat{j}y + \hat{k}z$$

$$4+3+3=10$$

- (a) $(-1, -2, 1)$ বিন্দুত $\vec{\nabla}\phi$ নিৰ্ণয় কৰা য'ত

$$\phi = x^2y + xz$$

- (b) প্ৰমাণ কৰা $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = (\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{C}$

- (c) মান উলিওৱা $\vec{\nabla} \times \vec{r}$ (কাৰ্ল \vec{r})

$$\vec{r} = \hat{i}x + \hat{j}y + \hat{k}z$$

- (vi) Define electric potential. Derive an expression for the electric potential due to an electric dipole at its (i) axial line (ii) equatorial plane. $1+5+4=10$

বিদ্যুত বিভৱৰ সংজ্ঞা দিয়া। এটা বৈদ্যুতিক দ্বিমৰুৰ (i) অক্ষীয় স্থানত (ii) মধ্যৰেখীয় তলত বিদ্যুত বিভৱৰ প্ৰকাশ বাশি উলিওৱা।

