B.Sc. RNLKWC-/PHYSICS/PUSH MI-301T/SEM-III/24

2024

PHYSICS (Hons.)

B.Sc. Third Semester End Examination - 2024

PAPER - PUSH MI-301T

Full Marks : 40 *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.
Illustrate the answers wherever necessary.

Group-A

1. Answer any five questions : 5×2=10

(a) What is Coulomb's law? 2

(b) What is solenoid? Write down the expression of magnetic field due to solenoid. 2

(c) Show that $\vec{\nabla}.\vec{B}=0$ 2

(d) What is displacement current? find the value of

displacement current if electric field is $E_0 \sin \omega t$. 2

(e) Write down Faraday's Law of electro-magnetic induction. 2

(f) What is self-induction? Show that $H=\Omega \times S$. 2

(g) Write down the differences between dia-, para- and ferromagnetic material. 2

(h) State Poynting' theorem. 2

Group-B

Answer any four questions : 4×5=20

2. (a) Write down Maxwell's Electromagnetic field equations. Explain the physical significance of each.

(b) What is Lenz's law? 4+1

3. (a) For isolated conducting sphere the capacitance is equal to rarius of sphere in CGS process.

(b) Assuming the earth to be a conducting sphere of radius 6400 km, find its capacitance in units of farad. 3+2

4. State and prove Gauss's law in Electrostatics. 5

5. (a) Define susceptibility and permeability for a magnetic material. Establish a relation between them.

(b) State Ampere's circuital law. 3+2

6. (a) The flux through each turn of a 100 turn Coil varies with time in accordance with the equation $\phi=t(t^2-2)$ wb, where t is in second. Find the induced emf at t=2sec.

(b) If self inductances of two coils are L_1 and L_2, respectively and their mutual inductance is M, then show that $M^2 \leqslant L_1 L_2$. 3+2

7. Using Maxwell's eauations derive the wave equation in an istotropic dielectric medium. 5

Group-C

Answe any one qustion. 10×1=10

8. (a) Derive the differential form of Guess's law in electric field.

(b) Hence derive poisson's equation.

(c) What is Helmholtz coil?

(d) A wire shaped to a regular hexagon of side X carries a current I ampere. Calculate the strength of the magnetic field at the centre of the hexagon. 3+1+2+4

9. (a) State and explain the Ampere's curcuital law.

(b) Using this law find out the magnetic field due to an infinitely long straight conductor carrying a steady current.

(c) What is magnetic vector potential?

(d) Duduce the relation between magnetization and magnetic intensity. (3+3+2+2)

BENGALI VERSION
(বঙ্গানুবাদ)

বিভাগ - ক

1. যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 5×2=10

(a) কুলম্ব সূত্র কী ? 2

(b) সলিনয়েড কাকে বলে ? 2

(c) দেখাও যে $\vec{\nabla}.\vec{B}=0$ 2

(d) সরণ প্রবাহ হী ? যদি তড়িৎক্ষেত্রের মান '$E_0 \sin \omega t$' হয়, তাহলে সরণ প্রবাহের মান নির্ণয় করো। 2

(e) তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত ফ্যারাডের সূত্রটি লেখ। 2

(f) স্বাবেশ কী ? দেখাও যে $H=\Omega \times S$. 2

(g) তিরশ্চৌম্বক, অয়শ্চৌম্বক ও পরাচৌম্বক পদার্থের মধ্যে পার্থক্যগুলি লেখ। 2

(h) 'পয়েন্টিং' -এর উপপাদ্যটি লেখ। 2

বিভাগ - খ

যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 4×5=20

2. (a) ম্যাক্সওয়েলের তড়িৎ-চুম্বকীয় সূত্রগুলি লেখ। প্রতিটি সূত্রের বাস্তব তাৎপর্য লেখ।

(b) লেঞ্জের সূত্রটি কী ? 4+1

3. (a) দেখাও যে CGS পদ্ধতিতে কোনো পরিবাহী গোলকের ধারকত্ব পরিবাহীর ব্যাসার্ধের সমান।

(b) ধরে নেওয়া হল 6400 km ব্যাসার্ধের পৃথিবী পরিবাহী। তাহলে এর ধারকত্ব ফ্যারাডে এককে নির্ণয় কর। 3+2

4. স্থির তড়িৎক্ষেত্রের জন্য গাউসের সূত্রটি লেখ ও প্রমাণ করো। 5

5. (a) চৌম্বক প্রবণতা ও চৌম্বক ভেদ্যতার সংজ্ঞা দাও। তাদের মধ্যে স্পর্শকটি তৈরী করো।

(b) অ্যাম্পিয়ারের বৃত্তপথের সূত্রটি লেখ। 3+2

30 Physics

6. (a) সময়ের সাপেক্ষে 100 পাক সম্পন্ন কোনো কুণ্ডলীর মধ্যে পরিবর্তিত জরিত ফ্লাক্সের সমীকরণটি হল $\phi = t(t^2 - 2)$ ওয়েবার, যেখানে 't' সেকেন্ড এককে সময়, তাহলে আবেশীয় তড়িৎচালক বলের মান নির্ণয় করো।

(b) দুটি কুন্ডলীর সাবেশাঙ্ক L_1 ও L_2 এবং পারস্পরিক আবেশ M হলে দেখাও যে $M^2 \leq L_1 L_2$. 3+2

7. ম্যাক্সওয়েলের সমীকরণগুলি ব্যবহার করে একটি আইসোট্রপিক ডিইলেক্ট্রিক মাধ্যমের তরঙ্গ সমীকরণটি বের করো। 5

বিভাগ - গ

যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $10 \times 1 = 10$

8. (a) তড়িৎক্ষেত্রের জন্য গাউসের সূত্রের অবকল সমীকরণটি বাহির করো।

(b) এখান থেকে পয়সন সমীকরণটি নির্ণয় করো।

(c) Helmholtz কয়েল কী ?

(d) X বাহু বিশিষ্ট একটি নিয়মিত ষড়ভুজ আকৃতির তার 'I' অ্যাম্পিয়ার প্রবাহ বহন করে। তাহলে ষড়ভুজের কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় করো। 3+1+2+4

9. (a) অ্যাম্পিয়ারের সার্কিটাল সূত্রটি বর্ণনা এবং ব্যাখ্যা করো।

(b) এই সূত্রটি ব্যবহার করে একটি স্থির তড়িৎ বহনকারী অসীম দীর্ঘ সরলরৈখিক পরিবাহীর কারণে চৌম্বক ক্ষেত্র বের করো।

(c) চৌম্বক ভেক্টর বিভব কি ?

(d) চুম্বকীয়করণ এবং চৌম্বকীয় তীব্রতার মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো।