

2019

PHYSICS

( General )

( Current Electricity, Electrostatics and  
Magnetism )

Full Marks : 60

Time : 3 hours

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

*Answer either in English or in Assamese*

1. Answer the following questions : 1×7=7

তলৰ প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Write down the Ohm's law for homogeneous materials in terms of current density  $\vec{J}$  and electric field intensity  $\vec{E}$ .

সমসত্ত্ব পদাৰ্থৰ ক্ষেত্ৰত ওমৰ সূত্ৰটো প্ৰবাহ ঘনত্ব  $\vec{J}$  আৰু বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ প্ৰাৰল্য  $\vec{E}$ ৰ সহায়ত লিখা।

(b) What do you mean by 1 weber?

1 ৰেবাৰ বুলিলে কি বুজা ?

( 2 )

- (c) Define current sensitivity of ballistic galvanometer.

ক্ষেপজ গেলভেন'মিটাৰ এটাৰ প্ৰবাহ সুবেদীতাৰ সংজ্ঞা লিখা।

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

দুটা প্ৰবাহ বৰ্তনীৰ পাৰস্পৰিক আবেশৰ ক্ষেত্ৰত বিপৰীত বিনিময় উপপাদ্যটো লিখা।

- (e) Define time constant of an  $L-R$  circuit.

এটা  $L-R$  বৰ্তনীৰ সময়-ধ্ৰুৱকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

- (f) What do you mean by 'phasor diagram'?

'দশা চিত্ৰ' বুলিলে কি বুজা?

- (g) Define intensity of magnetization of a magnetic material.

এটা চৌম্বক পদাৰ্থৰ চুম্বকন প্ৰাৰম্ভ্যৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. Answer any four of the following questions :

2×4=8

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Twelve equal wires, each of resistance  $R$  ohm, are connected so as to form a skeleton cube. An electric current enters the cube from one corner and

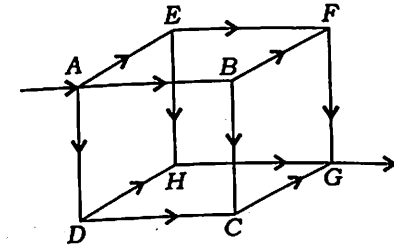
A9/743

(Continued)

( 3 )

leaves out at the diagonally opposite corner. Calculate the total resistance of this assembly :

বাৰডাল একে আৰু সমান ৰোধ  $R$  ohm ৰ তাঁৰ এনেকৈ সংযোগ কৰা হ'ল যাতে সিহঁতে এটা ঘনকৰ জকা তৈয়াৰ কৰে। এটা চুকৰ পৰা সোমোৱা প্ৰবাহ কৰ্ণৰ বিপৰীত চুকৰ পৰা ওলাই যায়। গোটেটোৰ মুঠ ৰোধ গণনা কৰা :



- (b) A coil of 0.20 m radius has 15 turns and carries a current of 3 A. Find the magnetic field at the centre of the coil.

15 সংখ্যক পাক থকা আৰু 0.20 m ব্যাসাৰ্ধৰ কুণ্ডলী এটাৰ মাজেদি 3 A প্ৰবাহ চলিত হৈছে। কুণ্ডলীটোৰ কেন্দ্ৰত চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ মান উলিওৱা।

- (c) Find the radius of a sphere so that it may have a capacity of 0.1  $\mu$ F.

0.1  $\mu$ F ধাৰকত্বৰ এটা গোলকৰ ব্যাসাৰ্ধ উলিওৱা।

A9/743

(Turn Over)

( 4 )

- (d) Find the expression for maximum current in an a.c. circuit with an inductor.

আবেশক থকা পৰিৱৰ্তী বৰ্তনী এটাত প্ৰবাহিত প্ৰবাহৰ শীৰ্ষমানৰ বাশিমালা উলিওৱা।

- (e) Using the Gauss' law, show that in case of two oppositely charged plane plates, no field is produced at any point which is lying outside.

গাউছৰ সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওৱা যে দুখন বিপৰীত-ভাৱে আহিত সমতল পাতৰ কাৰণে বহিঃবিন্দুত কোনো ক্ষেত্ৰ উৎপন্ন নহয়।

- (f) Show that magnetic moment of the magnetic dipole is equal to the moment of the couple acting on it when it is placed at right angles to a uniform field of unit strength.

এটা দ্বিমেক একক চুম্বক ক্ষেত্ৰত লম্বভাৱে ৰাখোঁতে দ্বিমেকৰ চুম্বক ভ্ৰামক বলযুগ্মৰ ভ্ৰামকৰ সমান বুলি দেখুওৱা।

3. Answer any three of the following questions :

5×3=15

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Derive the equation of continuity and write down its physical meanings.

অবিচ্ছিন্নতাৰ সমীকৰণটো উলিওৱা আৰু তাৰ ভৌতিক তাৎপৰ্যটো লিখা।

A9/743

( Continued )

( 5 )

- (b) Show that the instantaneous current in an R-C circuit during discharging decreases from  $-I_0$  to zero. The symbol has its usual meaning.

এটা R-C বৰ্তনী অনাহিতকৰণত তাৎক্ষণিক প্ৰবাহ  $-I_0$  ৰ পৰা শূন্যলৈ কমি যায় বুলি দেখুওৱা। চিহ্নবোৰে সিহঁতৰ সাধাৰণ অৰ্থ সূচায়ছে।

- (c) Explain briefly the principle, construction and working of an a.c. motor.

এটা a.c. মটৰৰ নীতি, গঠন আৰু কাৰ্যপ্ৰণালী চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।

- (d) Derive an expression for force between two magnetic dipoles in the end-on position.

প্ৰান্তমুখী অৱস্থানত থকা দুটা চুম্বক দ্বিমেকৰ মাজত সৃষ্টি হোৱা বলৰ প্ৰকাশবাশি উলিওৱা।

- (e) Write five properties of paramagnetic substances.

অনুচুম্বকীয় পদাৰ্থৰ পাঁচটা ধৰ্ম লিখা।

4. Answer the following questions : 10×3=30

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) (i) Show that the coefficient of coupling of two coils is  $K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$ . The

symbols have their usual meanings. 7

A9/743

( Turn Over )

( 6 )

দুটা কুণ্ডলীৰ পাৰস্পৰিক আৱেশ গুণাংক  
 $K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$  বুলি দেখুওৱা। চিহ্নবোৰে সিহঁতৰ  
সাধাৰণ অৰ্থ সূচায়ছে।

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

3

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

(b) (i) Calculate the capacity of a spherical  
condenser when outer space is  
earthed.

5

বাহিৰৰ অংশ ভূমি সংযোগ হোৱা গোলকীয় ধাৰক  
এটাৰ ধাৰকত্ব গণনা কৰা।

(ii) Show that the energy stored in a  
capacitor is  $W = \frac{1}{2} QV$ . The symbols  
have their usual meanings.

5

এটা ধাৰকত জমা হোৱা শক্তি  $W = \frac{1}{2} QV$  বুলি  
দেখুওৱা। চিহ্নবোৰে সিহঁতৰ সাধাৰণ অৰ্থ  
সূচায়ছে।

(c) (i) Deduce the Gauss' law in  
dielectric.

6

ডাই-ইলেক্ট্ৰিকত গাউছৰ সূত্ৰটো প্ৰতিপন্ন কৰা।

( 7 )

(ii) Give the physical significance of di-  
electric constant of a medium. 4  
মাধ্যমৰ ডাই-ইলেক্ট্ৰিক ধ্ৰুৱকৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য  
লিখা।

Or / অথবা

(d) Write short notes on any two of the  
following: 5×2=10

তলৰ যি কোনো দুটাৰ চমু টোকা লিখা :

(i) Magnetic shell  
চুম্বক ফলা

(ii) Transformer  
ৰূপান্তৰক

(iii) Electric flux  
বৈদ্যুতিক ফ্লাক্স

\*\*\*