

2018

(November)

PHYSICS

(General)

Course : 301

(**Electricity, Magnetism and
Electromagnetic Theory**)

Full Marks : 80

Pass Marks : 32/24

Time : 3 hours

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

1. নির্দেশ অনুসৰি তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : 1×8=8

Answer the following as directed :

- (a) চৌম্বিক আবেশৰ CGS একক কি ?

What is the CGS unit of magnetic induction?

- (b) পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ-বৰ্তনী এটাৰ অনুনাদ কম্পনাংকৰ প্ৰকাশবাশি হৈছে

Resonance frequency of an alternating current circuit is

$$(i) f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

(2)

(ii) $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

(iii) $\frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}}$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(c) চৌম্বিক প্ৰৱণতা কাক বোলে ?

What is magnetic susceptibility?

(d) এটা বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ পইন্টিং ভেক্টৰ S হ'ল

The Poynting vector S of an electromagnetic wave is

(i) $\vec{S} = \frac{\vec{E}}{H}$

(ii) $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H}$

(iii) $S = \vec{E} \times \vec{B}$

(iv) $\vec{S} = \frac{\vec{E}}{B}$

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(e) অপচুম্বকীয় পদাৰ্থৰ প্ৰৱণতা

Magnetic susceptibility of a diamagnetic substance

(i) উষ্ণতাৰ লগত বৃদ্ধি পায়

increases with temperature

- (ii) উষ্ণতাৰ লগত হ্রাস পায়
decreases with temperature
- (iii) উষ্ণতাৰ উপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে
is independent of temperature
- (iv) প্ৰথমে বৃদ্ধি হৈ পিচত হ্রাস পায়
first increases and then decreases
(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)
(Choose the correct answer)

- (f) বায়ট-ছাভাৰ্টৰ সূত্ৰটোৰ ভেক্টৰ বাৰ্ণিতো হৈছে
Vector form of Biot-Savart law is

$$(i) \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^2}$$

$$(ii) \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \hat{r}}{r^2}$$

$$(iii) \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \hat{r}}{r^3}$$

- (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

- (g) উষ্ণতাৰ সৈতে শব্দৰ বেগৰ পৰিবৰ্তন হয়
Velocity of sound changes with
temperature as

$$(i) \quad u \propto T$$

$$(ii) u \propto \frac{1}{\sqrt{T_C}}$$

$$(iii) u \propto \sqrt{T}$$

$$(iv) u \propto T^{3/2}$$

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(h) কি উষ্ণতাত বায়ুত শব্দৰ বেগ তাৰ 0 °Cৰ দুগুণ হ'ব ?

At what temperature speed of sound be double of its value at 0 °C?

2. তলৰ যি কোনো আঠোটৰ উত্তৰ কৰা :

2×8=16

Answer any *eight* of of the following :

(a) পৰাবৈদ্যুতিক পদাৰ্থ কাক বোলে ? পৰাবৈদ্যুতিক ধ্ৰুৱকৰ সংজ্ঞা লিখা ।

What is dielectric? Define dielectric constant.

(b) মেৰুকৃত্ত আৰু অমেৰুকৃত্ত অণু কাক বোলে ? প্ৰত্যেকৰে উদাহৰণ দিয়া ।

What are polar and non-polar molecules? Give examples of each.

(c) চুম্বকীয় প্ৰৱণতা আৰু প্ৰবেশ্যতাৰ সংজ্ঞা দিয়া ।

Define magnetic susceptibility and permeability.

- (d) চুম্বক ক্ষেত্র প্রাবল্য আৰু বিভৱৰ সংজ্ঞা দিয়া।
Define magnetic field strength and potential.
- (e) এম্পিয়াৰৰ চক্ৰীয় সূত্ৰটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা।
State and prove Ampere's circuital law.
- (f) পইন্টিং ভেক্টৰে কি বুজায়?
What is meant by Poynting vector?
- (g) তৰঙ্গ এটাৰ তৰঙ্গদৈৰ্ঘ্য আৰু বেগৰ মাজত সম্বন্ধ স্থাপন কৰা।
Establish a relation between velocity and wavelength of a wave.
- (h) সুকম্প আৰু নিকম্প বিন্দু বুলিলে কি বুজা?
What do you mean by node and anti-node?
- (i) অনুদৈৰ্ঘ্য আৰু অনুপ্ৰস্থ তৰঙ্গৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।
Differentiate between longitudinal and transverse wave.

3. (a) স্থিতিবিদ্যুতৰ গাউছৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। 6
State and prove Gauss' law in electrostatics.

- (b) পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহৰ গিৰিশৃংগ মান (I_0) আৰু গড় বৰ্গমূল মান (I_{rms})ৰ মাজত সম্বন্ধ স্থাপন কৰা। 5

Establish a relation between peak current (I_0) and root mean square current (I_{rms}) of an alternating current.

- (c) ধাৰকত্ব বুলিলে কি বুজা? সমান্তৰাল পাত ধাৰকৰ ধাৰকত্বৰ প্ৰকাশবাণী উলিওৱা। 4

What is capacitance of a capacitor? Find its expression for parallel plate capacitor.

4. (a) ৰোধ এটাৰ জৰিয়তে ধাৰক এটাৰ আহিতকৰণ আৰু অনাহিতকৰণ প্ৰক্ৰিয়াটো আলোচনা কৰা। 6

Discuss the phenomenon of charging and discharging of a capacitor through a resistance.

- (b) দেখুওৱা যে ধাৰকযুক্ত বৰ্তনীত প্ৰবাহৰ দশা বিভৱৰ দশাতকৈ $\pi/2$ আগবাঢ়ি থাকে। 4

Show that the current aheads the voltage by a phase $\pi/2$ in a capacitive circuit.

- (c) পৃথকীকৃত চুম্বক মেৰু এটাৰ কাৰণে কোনো এটা বিন্দুত চৌম্বক বিভৱৰ প্ৰকাশবাণীটো উলিওৱা। 4

Derive an expression for magnetic potential at a point due to an isolated magnetic pole.

5. (a) চুম্বকীয় খোলা আৰু ইয়াৰ প্ৰৱণতাই কি বুজায়? এটা চুম্বকীয় খোলাৰ বাবে কোনো এটা বিন্দুত বিভৱৰ প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

6

What is meant by magnetic shell and its strength? Derive an expression for the potential at a point due to a magnetic shell.

- (b) মেঞ্জৰেলৰ বিদ্যুৎচুম্বকীয় সমীকৰণসমূহ লিখা আৰু সিহঁতৰ তাৎপৰ্য ব্যাখ্যা কৰা।

5

Write down Maxwell's electromagnetic equations and explain their significance.

অথবা / Or

- (c) দেখুওৱা যে, মুক্তস্থানৰ মাজেৰে অগ্ৰসৰ হোৱা বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰঙ্গই মুক্তস্থানত পোহৰৰ বেগত গতি কৰে।

Show that an electromagnetic wave propagates through free space with the velocity of light in free space.

6. (a) বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰঙ্গ উৎপাদনৰ ক্ষেত্ৰত হাৰ্টজৰ পৰীক্ষাটো বৰ্ণনা কৰা।

4

Explain Hertz experiment for production of electromagnetic wave.

- (b) বায়ট-ছাভাৰ্টৰ সূত্ৰটো লিখি আৰু ইয়াৰ সহায়ত চুম্বকক্ষেত্ৰৰ বিভৱৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

5

State Biot-Savart law and find the expression for vector potential of magnetic field with the help of this law.

- (c) বায়ুত শব্দৰ গতিবেগ সম্বন্ধীয় নিউটনৰ সমীকৰণ লাপ্লাছে কিয় আৰু কেনেধৰণেৰে সংশোধন কৰিছিল? শব্দৰ গতিবেগৰ ওপৰত উষ্ণতা আৰু মাধ্যমৰ ঘনত্বৰ প্ৰভাৱ সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

4

Why and how Laplace corrected Newton's formula for velocity of sound in air? Discuss the effects of temperature and density of medium on velocity of sound.

7. (a) বায়ু মাধ্যমত প্ৰতি 1°C উষ্ণতা বৃদ্ধিত শব্দৰ গতিবেগ কিমান বৃদ্ধি হ'ব গণনা কৰা।

3

Calculate the increase in velocity of sound in air per degree rise in temperature.

অথবা / Or

- (b) ডপলাৰ পৰিঘটনা কি? স্থিৰ পৰ্যবেক্ষকৰ বাবে উৎস চাপি অহাৰ ক্ষেত্ৰত আপাত কম্পনাংকৰ প্ৰকাশবাশি উলিওৱা।

What is Doppler effect? Deduce an expression for apparent frequency for a source moving towards a stationary observer.
