

H.S. PRE-FINAL EXAMINATION, 2021-22

PHYSICS
(Theory)

Full Marks : 70

Time : Three hours

A. Answer the following questions :

$10 \times 1 = 10$

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিয়া :

1. What is the unit of electric flux ?

বিদ্যুৎ অভিবাহৰ একক কি ?

2. Write the dimension of permittivity.

বিদ্যুৎ প্ৰৱেশ্যতাৰ মাত্ৰা লিখা।

3. Express Faraday's law of electromagnetic induction in mathematical form.

বিদ্যুৎ চুম্বকীয় অভিবাহৰ ক্ষেত্ৰত ফেৰাডেৰ সূত্ৰৰ গাণিতিক ৰূপ লিখা।

4. What is the phase difference between emf and current in a purely inductive circuit.

আৱেশক বৰ্তনী এটাৰ বিঃচাঃবঃ আৰু প্ৰবাহৰ মাজৰ দশা পাৰ্থক্য কি ?

5. How many electrons pass through a lamp in one minute, if the current is 300 mA?

এটা বাল্বৰ মাজেৰে এক মিনিটত কিমান ইলেকট্ৰন পাৰ হৈ যাব ? যদি বাল্বৰ মাজেদি 300 mA প্ৰবাহ চলিত হয় ?

6. Write one property of equipotential surfaces.

সমবিভেদীয় পৃষ্ঠৰ এটা ধৰ্ম লিখা।

7. What is the magnetic field at the centre of a 1 A current carrying circular loop of radius 1m with one number of turns?

এক প্রাকযুক্ত আৰু 1 A প্ৰবাহ চলিত বৃত্তাকাৰ কুণ্ডলী এটাৰ ব্যাসাৰ্ধ্য 1 মিটাৰ হ'লে তাৰ কেন্দ্ৰত বিদ্যুৎক্ষেত্ৰ কিমান?

8. Define work function in photometal.

আলোক ধাতুৰ ক্ষেত্ৰত কাৰ্য্যফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

9. Why do you prefer a potentiometer to voltmeter in measuring the e.m.f. of a cell.

বিদ্যুৎ কোষৰ বিঃচাঃবঃ জুখিবলৈ ভল্টমিটাৰতকৈ পটেনছিওমিটাৰক প্ৰাধান্য দিয়া হয় কিয়?

10. What is the use of Transducer in Communication systems?

যোগাযোগ ব্যৱস্থাত 'ট্ৰেন্সডুচাৰ'ৰ কাম কি?

B. Answer any 10 from the following :

10 × 2 = 20

তলৰ যিকোনো দহটাৰ উত্তৰ দিয়া :

1. Define dipole moment. In a dipole of charge 2 coulomb, the dipole moment is found to be 6.5 coulomb meter. Find the separation between the two charges.

দিমেক ভ্ৰামকৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2 কুলম্ব আধানযুক্ত দিমেক এটাৰ দিমেক ভ্ৰামক 2 কুলম্ব মিটাৰ। আধান দুটাৰ মাজৰ দূৰত্ব কিমান?

2. The flux linked with a circular coil changes from 300 wb to 100 wb in 20 ms. Calculate the induced emf and current in a coil of resistance 1000Ω.

বৃত্তাকাৰ কুণ্ডলী এটাৰ অভিবাহ 20 মিঃছেঃ ত 300 বেবাৰৰ পৰা 100 বেবাৰলৈ সলনি হয়। যদি কুণ্ডলীটোৰ ৰোধ 1000Ω হয়, তেন্তে অহিত বিঃচাঃবঃ আৰু প্ৰবাহৰ মান উলিওৱা।

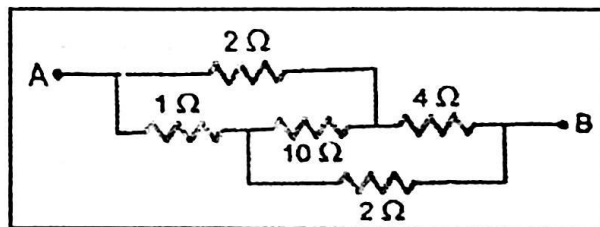
3. Show that the electric field can be expressed as the negative gradient of potential.

বিদ্যুৎক্ষেত্ৰক ঋণাত্মক বিভৱগতিৰ সমান বুলি দেখুওৱা।

4. Discuss the statement that "Lenz's law is in accordance with law of conservation of energy."

"লেঞ্জৰ সূত্ৰই শক্তিৰ সংৰক্ষণ নীতি মানি চলে" কথাষাৰ আলোচনা কৰা।

5. Find equivalent resistance between the points A and B of the network shown below.



ওপৰৰ বৰ্তনীটোৰ A আৰু B বিন্দুৰ মাজৰ সমতুল্য ৰোধ উলিওৱা।

6. The susceptibility of a paramagnetic material is χ at 27°C . At what temperature will its susceptibility be $\frac{\chi}{2}$?

পৰাচুম্বকীয় বস্তু এটাৰ 27° চেঃত চুম্বক প্ৰৱণতাৰ মান χ হ'লে, কি উষ্ণতাত ইয়াৰ মান $\frac{\chi}{2}$ হ'ব ?

7. Draw the block diagram of an electronic communication system.

যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ ব্লক চিত্ৰ দিয়া।

8. Calculate the capacitive reactance of a $5 \mu\text{F}$ capacitor for a frequency of 10 MHz.

$5 \mu\text{F}$ ধাৰকত্বৰ ধাৰক এটাৰ কম্পাংক 10 মেঃহাৰ্জ হ'লে তাৰ ধাৰক ৰোধ নিৰ্ণয় কৰা।

9. Draw the binding energy curve to explain the stability of nucleus.

নিউক্লিয়াছৰ সুস্থিৰতা বুজাবলৈ বন্ধন শক্তিৰ লেখ আঁকা।

10. Write the failure of Rutherford's model of atom.

পৰমাণুৰ ক্ষেত্ৰত ৰাডাৰফ'ৰ্ডৰ আৰ্হিৰ বিফলতা লিখা।

11. State and explain Einstein's photoelectric equation.

আইনষ্টাইনৰ আলোক বিদ্যুৎ সমীকৰণকেইটা লিখি ব্যাখ্যা কৰা।

12. Calculate the radius of Aluminium ($\text{Al} = 27$) nucleus.

এলুমিনিয়াম ($\text{Al} = 27$), নিউক্লিয়াছৰ ব্যাসাৰ্ধ্য নিৰ্ণয় কৰা।

C. Answer any 10 from the following :

তলৰ যিকোনো দহটাৰ উত্তৰ দিয়া :

1. Find an expression for torque due to a dipole in an external uniform electric field. 3
বাহ্যিক সুষম বিদ্যুৎক্ষেত্র এখনত দিমেক এটা বাখিলে তাৰ ভ্রামকৰ প্ৰকাশ বাশি উলিওৱা।
2. State and prove Gauss's theorem in electricity. 3
বিদ্যুৎৰ ক্ষেত্রত গাউচৰ সূত্র লিখি প্ৰমাণ কৰা।
3. The kinetic energy of an electron is 350 eV. What is its velocity? 3
ইলেকট্ৰন এটাৰ গতিশক্তি 350 eV। ইয়াৰ বেগ কিমান?
4. Show that the density of nucleus is independent of mass number. 3
দেখুওৱা যে নিউক্লিয়াছৰ ঘনত্ব ভৰসংখ্যাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।
5. State Kirchoff's laws in current electricity and use these laws to find the balanced Wheatstone bridge principle. 1+2 = 3
বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ ক্ষেত্রত কাৰ্চফৰ সূত্ৰকেইটা লিখা। কাৰ্চফৰ সূত্র ব্যৱহাৰ কৰি ছইটষ্টনৰ ব্ৰীজ নীতি প্ৰতিষ্ঠা কৰা।
6. Explain how the emf of two cells can be compared by using a potentiometer. 3
পটেনছিয়ামিটাৰ ব্যৱহাৰ কৰি দুটা কোষৰ বিঃচাঃবঃ কেনেকৈ তুলনা কৰিব পাৰি বাখ্যা কৰা।
7. Explain the difference of paramagnetic, diamagnetic and ferromagnetic substance. 3
পৰাচুম্বকীয়, অপচুম্বকীয় আৰু লৌহচুম্বকীয় পদাৰ্থৰ মাজৰ পাৰ্থক্য বাখ্যা কৰা।
8. In an LCR series circuit with $L=100\mu\text{H}$, $C = 100\mu\text{F}$, $R = 120\Omega$ is connected to an A.C. source of e.m.f. $\epsilon = 30 \text{ Sin } 100t$. Find the impedance and resonance frequency of the circuit. 2+1 = 3
 $L=100\mu\text{H}$, $C = 100\mu\text{F}$, $R = 120\Omega$ মানযুক্ত LCR শ্ৰেণীৱদ্ধ বৰ্তনী এটাক $\epsilon = 30 \text{ Sin } 100t$. বিঃচাঃবঃৰ লগত সংযোগ কৰা হৈছে। বৰ্তনীটোৰ প্ৰতিবাধা আৰু অপূৰনন কম্পনাংক উলিওৱা।

9. State the laws of photoelectric effect.

আলোক বিদ্যুৎ প্রক্রিয়াৰ সূত্ৰকেইটা লিখা।

10. A Nickel surface is irradiated with U.V. light of wavelength 2500 \AA . Find the potential to be applied to stop the emission of fastest electron from the surface of Nickel. (Given work function of Ni = 4 eV)

নিকেল পৃষ্ঠ এটা 2500 \AA তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰেৰে উদ্ভাসিত কৰা হ'ল। পৃষ্ঠখনৰ পৰা ওলোৱা সৰ্ব্বোচ্চবেগী ইলেকট্ৰন বন্ধাবলৈ কিমান বিভৱভেদ লাগিব। (দিয়া আছে নিকেলৰ কাৰ্য্যফলন = 4 eV)।

11. State and explain rms value of a.c. Derive an expression for the same in terms of the peak value of current. 3

পৰিবৰ্তনীয় প্ৰৱাহৰ ক্ষেত্ৰত গড় বৰ্গমূল কি? বাখ্যা কৰা। প্ৰৱাহৰ মুখ্যমানৰ সৈতে গড়বৰ্গমূল মানৰ এটা প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

12. What is meant by modulation in communication system? Why modulation is required? 1+2 = 3

যোগাযোগ ব্যৱস্থাত মডুলেচন মানে কি? মডুলেচন কিয় দৰকাৰ?

D. Answer any 2 from the following :

2 × 5 = 10

তলৰ যিকোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া :

1. What is Lorentz force? An electron enters a magnetic field of 1 Gauss with a speed of 300 m/s in a perpendicular direction. Calculate it's (a) radius of path and (b) frequency of revolution. 1+2+2 = 5

লৰেঞ্জ বল কি? ইলেকট্ৰন এটাই 300 মি/ছেঃ বেগত উলম্বভাৱে গতিকৰি গাউচৰ চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ এখনত প্ৰৱেশ কৰে। ইয়াৰ (a) পথৰ ব্যাসাৰ্থ (b) ঘূৰ্ণন কম্পাংক উলিওৱা।

2. Write the postulates of Bohr's theory and then find an expression for energy of an electron in its orbit of hydrogen atom.

ব'ৰৰ তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্য্যকেইটা লিখা। হাইড্ৰজেন পৰমাণুৰ কক্ষপথ এটাত গতি কৰা ইলেকট্ৰনৰ শক্তিৰ প্ৰকাশ ৰাশি লিখা।

3. What are nuclear reactions? Use the concept of binding energy curve to explain why nuclear fission reaction occur in heavy nuclei and nuclear fusion reaction occur in light nuclei. 1+4 = 5

নিউক্লীয় বিক্রিয়া কি? বন্ধন শক্তির লেখ ধারণার সহায়ত নিউক্লীয় বিয়োজন কিয় গধূৰ নিউক্লিয়াছ আৰু নিউক্লীয় সংযোজন কিয় পাতল নিউক্লিয়াছৰ সতে ঘটে আলোচনা কৰা।

4. State Ampere's circuital law. Use the law to find an expression for magnetic field at a point inside an ideal solenoid carrying an electric current. 1+4 = 5

এম্পিয়াৰৰ চক্ৰীয় সূত্ৰটো লিখা। এই সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত চলেনয়ড এটাৰ ভিতৰত চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ মান উলিওৱা।
