Test Examination - 2023
H. S. 2nd Year
Sub : Physics

Time : 3 Hrs. **Full Marks : 70**

Q-1. Answer any eight questions from the following : 1x8 = 8

(যিকোনো আঠটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া)

a) What do you mean by an electric dipole?

বৈদ্যুতিক দ্বিমেৰু মানে কি বুজা ?

b) The colours on a carbon resistor are yellow, violet, brown and golden respectively from left to right. If the corresponding numbers for the colours are 4, 7, 1 and 5, what will be the resistance of the resistor?

এটা কাৰ্বন ৰোধকৰ ওপৰত বাঁওফালৰ পৰা সোঁফাললৈ থকা ৰংবোৰ হ'ল ক্ৰমে হালধীয়া, বেঙুনীয়া, বাদামী আৰু সোণ বৰণীয়া। যদি ৰংসমূহৰ বৰণ সাপেক্ষে সংখ্যাসমূহ ক্ৰমে 4, 7, 1 আৰু 5 হয়, তেন্তে ৰোধকটোৰ ৰোধ কিমান হ'ব ?

c) Write down the dimensional formula for permeability of free space.

মুক্ত অঞ্চলৰ প্ৰৱেশ্যতাৰ মাত্ৰিক প্ৰকাশৰাশি লিখা।

d) Define mutual inductance of 1 Henry.

হেনৰী পাৰস্পৰিক আৱেশৰ সংজ্ঞা দিয়া।

e) An object is placed between pole and focus of a convex lens. What will be the nature of the image?

উত্তল লেন্স এখনৰ মেৰু আৰু ফ'কাছৰ মাজত লক্ষ্যবস্তু ৰাখিলে প্ৰতিবিম্বৰ প্ৰকৃতি কেনে ধৰণৰ হ'ব ?

f) What is the shape of interference fringes in Young's double slit experiment?

ইয়ঙৰ দ্বি-ছিদ্ৰ পৰীক্ষাত গঠন হোৱা সমাৰোপণ পটিৰ আকৃতি কেনেকুৱা হ'ব ?

g) What is the de Broglie wavelength associated with an electron accelerated through a potential difference of 100 volts?

100v বিভৱ ভেদেৰে ত্বৰিত কৰা ইলেকট্ৰন এটাৰ দ্য ব্ৰয় তৰংগ দৈৰ্ঘ্য কিমান ?

h) What is the scattering angle if impact parameter has a zero value?
যদি ইমপেক্ট পেৰামিটাৰ (b) ৰ মান শূন্য হয় তেন্তে বিচ্ছুৰণ কোণ কিমান হ'ব?

i) If the radius of the first orbit of hydrogen atom is 5.3×10^{-11}m, what is the radius of the third orbit?
হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু প্ৰথম কক্ষপথৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ 5.3×10^{-11}m হ'লে তৃতীয় কক্ষপথৰ ব্যাসাৰ্ধ কিমান?

j) How does a semiconductor behave at OK?
OK উষ্ণতাত অৰ্ধপৰিবাহী এটাই কেনে প্ৰকৃতি দেখুৱায়

Q2. Answer any ten questions of the following: 2x10 = 20
(যিকোনো দহটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা)

a) Draw neat diagrams of variation of potential with distance for a point charge and a dipole. 2
এটা বিন্দুসম আধান আৰু এটা বৈদ্যুতিক দ্বিমেৰুৰ বাবে দূৰত্বৰ লগত বিভৱৰ পৰিৱৰ্তনৰ নিকা চিত্ৰ অংকন কৰা।

b) What is equipotential surface? Mention the direction of electric field in an equipotential surface.
সমবিভৱ পৃষ্ঠ মানে কি? এখন সমবিভৱ পৃষ্ঠত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰত দিশ উল্লেখ কৰা। 1 + 1 = 2

c) Obtain an expression for drift velocity of an electron in a conductor. 2
কোনো পৰিবাহীৰ বাবে ইলেক্ট্ৰনৰ অপবাহ বেগৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

d) Five equal resistors each of 2Ω are connected in a network as shown in the Fig. Find the equivalent resistance between points A and B. 2
2Ω ৰোধৰ পাঁচটা (5) সমৰোধক এটা সজ্জাত তলৰ চিত্ৰত দেখুওৱা ধৰণে সংযোগ কৰা হৈছে। বৰ্তনীটোত A আৰু B ৰ মাজত সমতুল্য ৰোধৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

e) A charge q, moving with velocity $\vec{v}$ enters a uniform magnetic field $\vec{B}$ and hence experiences a force $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$. Name the paths discribed by q when the angle between $\vec{v}$ and $\vec{B}$ are (1) $<\Theta = 90^\circ$ and (2) $<\Theta<90^\circ$ 2
$\vec{v}$ বেগেৰে গতিশীল এটা আধান q এখন সুষম চুম্বকক্ষেত্ৰত $\vec{B}$ ত প্ৰৱেশ কৰে, 2 আৰু ই $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$ বল অনুভৱ কৰে। যদি $\vec{v}$ আৰু $\vec{B}$ ৰ মাজৰ কোণ (1) $<\Theta = 90^\circ$ আৰু (2) $<\Theta<90^\circ$ হয়, চুম্বকক্ষেত্ৰৰ ভিতৰত আধানটোৰ গতিপথ কেনে হ'ব লিখা।

f) Explain Lenz's law from the principle of conservation of energy. 2
শক্তিৰ সংৰক্ষণশীলতাৰ সূত্ৰৰ পৰা লেঞ্জৰ সূত্ৰটো ব্যাখ্যা কৰা।

g) When a coil of area $5m^2$ and number of turrs 100 is placed perpendicular to a magnetic field of 10T, the flux passing through it is 5×10^3 wb. If the coil is removed from the field in 0.1s, calculate the induced emf. 2
যেতিয়া $5m^2$ ক্ষেত্ৰফল আৰু 100 সংখ্যক পাকযুক্ত এটা কুণ্ডলী 10T প্ৰাবল্যৰ এখন চৌম্বিক ক্ষেত্ৰত যোৰা হয়, কুণ্ডলীৰ মাজেদি পাৰ হৈ যোৱা চৌম্বিক ফ্লাক্স হয় 5×10^3 wb। যদি 0.1s ত কুণ্ডলীটো চৌম্বিক ক্ষেত্ৰখনৰ পৰা উলিয়াই অনা হয়, তাত উদ্ভৱ হোৱা আৱিষ্ট বিঃ চাঃ বলৰ পৰিমাণ গণনা কৰা।

h) The Sun appears to be a small disc though its diameter is 10^9m. Why? 2
যদিও সূৰ্য্যৰ ব্যাস 10^9m, তথাপি সূৰ্যটো এখন সৰু কাঁহীৰ দৰে দেখা যায় কিয়?

i) Two concave lenses each of focal length 30 cm are placed in contact. What is the focal length of the combination? 2
30 ছে.মি. ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ দুখন অবতল লেন্স পৰস্পৰৰ সংস্পৰ্শত ৰখা হৈছে। লেন্সৰ সংযোজনটোৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য কিমান?

j) Work function of cesium is 2.14ev. 1 + 1 = 2
চিজিয়ামৰ কাৰ্য্যফলন 2.14ev
(i) Find its threshold frequency.
প্ৰাৰম্ভিক কম্পনাংক উলিওৱা।
(ii) If its stoping potential is 0.60v, find the wavelength of the incident radiation.

$h = 6.63\times10^{-34}$ Js, $1ev = 1.6\times10^{-19}$ J

যদি নিবাৰক বিভৱ 0.60v হয়, আপতিত তৰংগৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য উলিওৱা।

k) What is the radius of Fe^{125} if nuclear radius of Al^{27} is 3.6 Fermie? 2

Fe^{125} নিউক্লিয়াছ এটাৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ কিমান যদিহে Al^{27} নিউক্লিয়াছৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ 3.6 ফাৰ্মি হয়?

l) Obtain the binding energy of the ${}^{56}_{26}Fe$ and ${}^{209}_{83}Bi$ in units of MeV from the following data.

$m\left({}^{56}_{26}Fe\right) = 55.934939u$

$m\left({}^{209}_{83}Bi\right) = 208.980388u$ 2

তলত দিয়া তথ্যৰ সহায় লৈ ${}^{56}_{26}Fe$ আৰু ${}^{209}_{83}Bi$ নিউক্লিয়াছৰ বন্ধন শক্তি MeV নিৰ্ণয় কৰা:

$m\left({}^{56}_{26}Fe\right) = 55.934939u$

$m\left({}^{209}_{83}Bi\right) = 208.980388u$

Q3. Answer any nine of the following: 3x9 = 27

(যিকোনো নটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া)

a) Derive an expression for capacity of a parallel plate capacitor with a dielectric medium inside. 3

পৰাবিদ্যুৎ মাধ্যমযুক্ত সমান্তৰাল পাত ধাৰক এখনৰ ধাৰকত্বৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

b) What are the different types of dielectrics? Define polarization. What is electric susceptibility of a dielectic medium? 1+1+1 = 3

পৰাবিদ্যুতৰ বেলেগ বেলেগ প্ৰকাৰ সমূহ কি কি? মেৰুকৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। পৰাবৈদ্যুতিক পদাৰ্থ এটাৰ বৈদ্যুতিক প্ৰৱণতা মানে কি?

c) State Kirchoff's second law of electricity. Using Kirchoff's law show that the balanced condition of a wheatstone bridge is obtained when

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

1+2=3

প্ৰবাহী বিদ্যুতৰ কাৰ্ছফৰ দ্বিতীয় সূত্ৰটো লিখা। কাৰ্ছফৰ সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওৱা যে হুইটষ্টন ব্ৰীজৰ সুস্থিৰ অৱস্থাৰ চৰ্তটো পূৰণ হয় যেতিয়া

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

d) A solenoid has a core of a material with relative permeability 400. The windings of the solenoid are insulated from the core and carry a current of 2A. If the number of turns is 1000 per meter, calculate

(a) H (b) M and (c) B 1 + 1 + 1 = 3

চলেনইড এটাৰ মজ্জা 400 আপেক্ষিক পদাৰ্থৰে গঠিত। চলেনইডৰ পাকবোৰ মজ্জাৰ পৰা অন্তৰিত আৰু 2A প্ৰৱাহ কঢ়িয়ায়। যদি পাকৰ সংখ্যা প্ৰতি মিটাৰে 1000, তেন্তে

(a) চৌম্বিক প্ৰাবল্য (H), (b) চুম্বকায়ন (M) আৰু (c) চৌম্বিক ক্ষেত্ৰত (B) নিৰ্ণয় কৰা।

e) A resistor of 200Ω and a capacitor of $15.0\mu F$ are connected in series of a 220V, 50Hz ac source.

(a)Calculate the current in the circuit, (b) Calculate the rms voltage across the resistor. 2+1=3

200Ω ৰ এটা ৰোধক আৰু $15.0\mu F$ ৰ ধাৰক এটা 220V, 50Hz এ.চি প্ৰবাহৰ উৎসৰ লগত শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে সংযোগ কৰা হৈছে। (a) বৰ্তনীটোত প্ৰবাহৰ মান নিৰ্ণয় কৰা (b) ৰোধকৰ মাজেৰে বিভৱৰ গড় বৰ্গমূলৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

f) What do you mean by electromagnetic wave? A plane electromagnetic wave travels in a vaccum along z-direction. What can you say about the direction of its electric and magnetic field vectors? If the frequency of the wave is 30MHz, what is

its wavelength? 1+1+1=3

বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগ মানে কি বুজা? দুটা সমতলীয় বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগ বায়ুশূন্য মাধ্যমত z-অক্ষৰ দিশত অগ্ৰসৰ হয়। ইয়াৰ বিদ্যুৎ আৰু চৌম্বিক ক্ষেত্ৰৰ দিশ কোনফালে হ'ব বুলি তুমি ভাবা? তৰংগটোৰ কম্পনাংক যদি 30MHz হয়, তেন্তে ইয়াৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য কি হ'ব?

g) What is the difference between virtual images formed by plane, concave and convex mirror? 3

সমতল, অবতল আৰু উত্তল দাপোনত গঠন হোৱা অসৎ প্ৰতিবিম্বৰ মাজত পাৰ্থক্য কি?

h) Draw a ray diagram of a refraction type astronomical telescope when final image is formed at infinity. 3

অসীমত প্ৰতিবিম্ব গঠন হোৱা প্ৰতিসাৰক নভোবীক্ষণ যন্ত্ৰ এটাৰ ৰেখা চিত্ৰ অংকন কৰা।

i) What is photoelectric effect? Write down Einstein's photo-electric equation. Explain the concept of threshold frequency. 1 + 1+1=3

আলোক বিদ্যুৎ পৰিঘটনা কি? আইনষ্টাইনৰ আলোক বৈদ্যুতিক সমীকৰণটো লিখা। প্ৰাৰম্ভিক কম্পনাংকৰ ধাৰণাটো ব্যাখ্যা কৰা।

j) Show that de-Broglie hypothesis of matter waves is in agreement with Bohr's theory. 3

দেখুওৱা যে পদাৰ্থ তৰংগৰ দ্য ব্ৰয়ৰ প্ৰকল্পই বৰৰ ধাৰণাটো সমৰ্থন কৰে।

k) Construct the energy-level diagram for a helium ion $\left(H_e^+\right)$ 3

এটা হিলিয়াম আয়নৰ বাবে শক্তিস্তৰৰ চিত্ৰ আঁকা।

l) Draw circuit diagram and V-1 characteristic curve for P-n junction diode under forward bias. What will happen to the width of the depletion layer of a p-n junction when it is in forward bias? 2 + 1 = 3

অগ্ৰৱতী সংযোগ p-n জাংছন ডায়'ডৰ বৰ্তনী চিত্ৰ আৰু V-1 বৈশিষ্ট্যলেখ অংকন কৰা যেতিয়া p-n জাংছন এটাত অগ্ৰৱতী সংযোগ কৰা হয়, তেতিয়া ৰিক্ত অঞ্চলৰ (depletion layer) ওপৰত কি প্ৰভাৱ পৰিব?

Q4. Answer any three of the following questions:

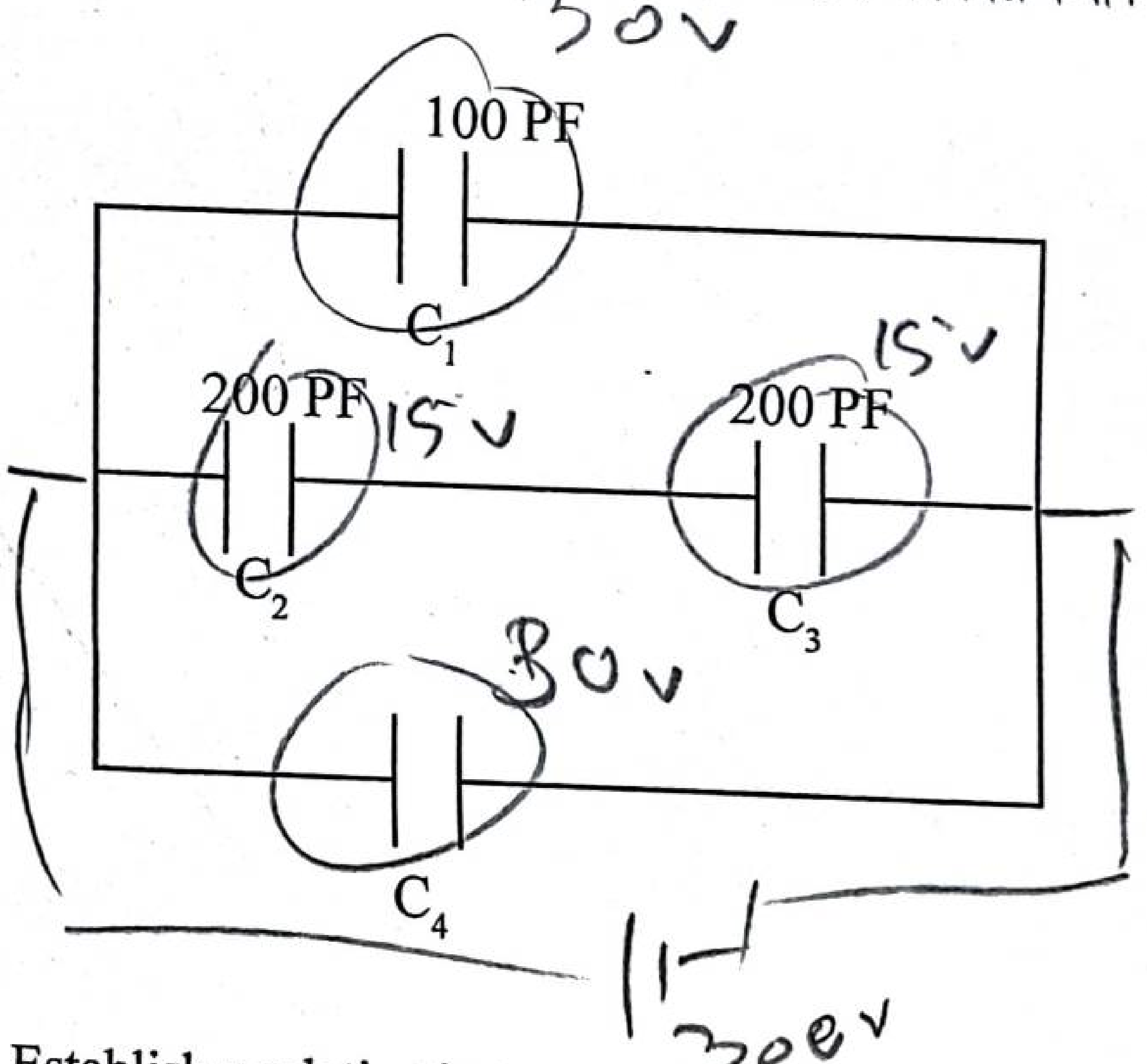
(যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া)

a) What do you mean by Gaussian surface? Find the expression for electric field due to an infinitely long straight uniformly charged wire. If the wire is bent to form a circle, what should be the shape of Gaussian surface? 1 + 3 + 1 = 5

গ'ছিয়ান পৃষ্ঠ মানে কি বুজা? অসীম দৈৰ্ঘ্যৰ সুষমভাৱে আহিত পোন পৰিবাহী তাঁৰ এডালৰ কাৰণে উদ্ভৱ হোৱা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা। যদি তাঁৰডাল বেঁকা কৰি এটা বৃত্ত বনোৱা হয়, গ'ছিয়ান পৃষ্ঠখনৰ আকৃতি কেনেকুৱা হ'ব?

b) Obtain the equivalent capacitance of the network given below. For a 300V supply, determine the charge and voltage across each capacitor. 5

তলৰ চিত্ৰত দেখুওৱা বৰ্তনীটোৰ সমতুল্য ধাৰকত্ব উলিওৱা। 300V ৰ উৎসৰ বাবে প্ৰতিটো ধাৰকৰ আধান আৰু ভ'ল্টেজ নিৰ্ণয় কৰা।



c) Establish a relation between relative permeability (μ_r) and magnetic susceptibility (x_m). On the basis of this relation, classify different types of magnetic materials. Give example. 2+3=5

আপেক্ষিক চৌম্বিক প্ৰৱেশ্যতা (μ_r) আৰু চৌম্বিক প্ৰৱণতা (x_m) ৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা। এই সম্পৰ্কটোৰ ভিত্তিত চুম্বকীয় পদাৰ্থসমূহৰ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা। উদাহৰণ দিয়া।

d) What do you mean by total internal reflection? Write the conditions of total internal reflection. Establish a relation between critical angle and refractive index. 1+2+2=5

আভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলন মানে কি বুজা ? আভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলনৰ চৰ্তসমূহ লিখা। সংকট কোণ আৰু প্ৰতিসৰাংকৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

e) What is Huygen's principle? Prove the laws of reflection using Huygen's principle. 1+4=5

হাইজেনৰ নীতি কি ? হাইজেনৰ নীতি প্ৰয়োগ কৰি পোহৰৰ প্ৰতিফলনৰ সূত্ৰসমূহ প্ৰমাণ কৰা।

f) Explain how p-n diode can be used as half wave rectifier with the help of a circuit diagram. Also give the graphical representation of input and output voltage of the circuit. 4+1=5

বৰ্তনী চিত্ৰসহ p-n ডায়ড কেনেদৰে অৰ্দ্ধ তৰংগ সংদিশক হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি ব্যাখ্যা কৰা। ইনপুট আৰু আউটপুট বিভৱৰ তৰংগ ৰূপ অংকন কৰা।

* * *