PRE-FINAL EXAMINATION-2023

H.S. 2nd Year

Sub : Physics

Time : 3 hrs. Full Marks : 70

(The figures in the margin indicate full marks for the questions)

Answer the following questions :- 1x8=8

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়াঃ-

1. (a) An equipotential surface is a surface over which .... has a constant value. 1

পৃষ্ঠৰ প্ৰতিটো বিন্দুতেই .... মান সমান হ'লে পৃষ্ঠখনক সমবিভৱ পৃষ্ঠ বোলে।

(b) What is specific resistance of a conductor ? Write its SI Unit. 1

পৰিবাহীৰ আপেক্ষিক ৰোধ বুলিলে কি বুজা ? ইয়াৰ SI একক কি ?

(c) What is current sensitivity of a galvanometer ? 1

গেলভেনমিটাৰৰ প্ৰবাহী সুবেদিতা কি ?

(d) How eddy currents are minimised in a transformer ? 1

ৰূপান্তৰকত আবৰ্ত্ত প্ৰবাহ কিদৰে নিম্ন মানৰ কৰা হয় ?

(e) What is the missing term in Ampere's Circuital Law ? 1

এম্পিয়াৰৰ বৰ্ত্তনী বিধিত অন্তৰ্ভূক্তি নোহোৱা ৰাশিটো কি ?

(f) In a prism except the position of minimum deviation there are .... values of angle of incidence producing same angle of deviation. 1

নিম্নতম বিচ্যুতিৰ অৱস্থানৰ বাহিৰে এটা প্ৰিজমত একেই বিচ্যুতি কোণৰ বাবে আপতন কোণ মান থাকে .... টা।

(g) De Broglie in 1924 reasoned that nature was symmetrical and that the two basic physical entities .... and .... must have symmetrical character. 1

1924 চনত ডি ব্ৰগলিৰ যুক্তি আগবঢ়ালে যে প্ৰকৃতি দৰাচলতে সমমিত আৰু সেয়ে প্ৰকৃতিৰ দুই উপাদান .... আৰু .... সমমিত গুণৰ অধিকাৰী হ'ব লাগিব।

P.T.O

(h) If you free a neutron from a nucleus, it will decay into three particles. Two of them are proton and electron. What is the third particle ? 1

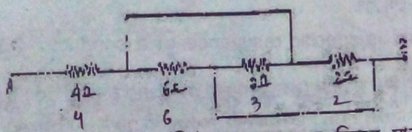
তুমি যদি নিউক্লিয়াছ এটাৰ পৰা নিউট্ৰন এটা মুক্ত কৰি আনা তেন্তে ই তিনিটা কণিকালৈ বিভাজিত হ'ব। ইয়াৰে দুটা হ'ল প্ৰটন আৰু ইলেকট্ৰন। তৃতীয় কণাটো কি ?

2. (a) State Kirchhoff's laws in current electricity. 2

প্ৰৱাহী বিদ্যুত বিষয়ক কাৰ্চফৰ সূত্ৰকেইটা লিখা।

Or/অথবা

Find the equivalanet resistance across the terminals A and B, shown in the figure below :-



ওপৰত দেখুওৱা বৰ্তনীটোৰ A আৰু B বিন্দুৰ মাজত সমতুল্য ৰোধ নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Establish the following relation for drift velocity. 2

অনুবহন বেগৰ তলত দিয়া সম্বন্ধটো স্থাপন কৰা।

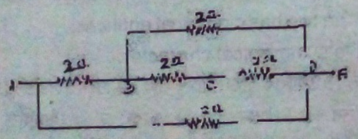
$$V_d = \frac{eE\tau}{m}$$

Where symbols have their usual meaning.

য'ত চিহ্নবোৰে সাধাৰণ অৰ্থ বুজায়।

Or/অথবা

Calculate the equivalent resistance between the points A and C of the following circuit.



ওপৰোক্ত বৰ্তনীটোত A আৰু C বিন্দুৰ মাজত সমতুল্য ৰোধ গণনা কৰা।

(c) A plane EM wave moving with a Velocity $3\times10^8\ m/s$ has an electric field which oscillates sinusoidally with a frequency $2\times10^{10}\ Hz$ and amplitude 48 Vm^{-1}. What is the amplitude of the oscillating magnetic field ? 2

$3\times10^8\ m/s$ বেগেৰে কৰা সমতলীয়া বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰখন $2\times10^{10}\ Hz$ কম্পনাংক আৰু 48 Vm^{-1} বিস্তাৰেৰে দোলায়মান হৈ আছে। দোলায়মান চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ বিস্তাৰ কিমান ?

Or/অথবা

Explain in brief - "Infrared waves are sometimes referred to as heat waves."

চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা- "অৱলোহিত তৰংগবোৰক কেতিয়াবা তাপ তৰংগ বুলিও কোৱা হয়।"

(d) The equations of light wave from two sources are $y_1 = a_1 \sin \omega t$ and $y_2 = a_2 (\omega t + \phi)$ where the symbols are I_1 and I_2. Show that three minimum resultant intensity due super position is 2

$y_1 = a_1 \sin \omega t$ আৰু $y_2 = a_2 (\omega t + \phi)$ য'ত চিহ্নসমূহে সিহঁতৰ সাধাৰণ অৰ্থ বুজাইছে। যদি নিজৰ প্ৰৱল্যবোৰ ক্ৰমে I_1 আৰু I_2 হয় তেন্তে দেখুওৱা যে উপৰিপতনৰ ফলত সৰ্ব্বনিম্ন লব্ধ প্ৰাবল্য হ'ব।

$$I_{\min} = I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2}$$

Or/অথবা

Draw a ray diagram to show the formation of final image at least distance if district vision by a compound microscope. 2

যৌগিক অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰ এটাই স্পষ্ট দৃষ্টিৰ নিম্নতম প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰা দেখুৱাবলৈ ৰশ্মি চিত্ৰ আঁকা।

P.T.O

(e) In a prism $r_1 + r_2 = A$ and $S = i + e - A$. When the prism is at the position of minimum deviation Dm, show that, refractive index of the material of the prism is 2

$$u = \frac{Sin\left(\frac{A+Dm}{2}\right)}{Sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

এটা প্ৰিজমত $r_1 + r_2 = A$ আৰু $S = i + e - A$। যেতিয়া প্ৰিজমটো নিম্নতম বিচ্যুতি কোণ Dm ত থাকে, প্ৰিজম গঠিত পদাৰ্থৰ প্ৰতিসৰাংগ হ'ব,

$$u = \frac{Sin\left(\frac{A+Dm}{2}\right)}{Sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

Or/অথবা

In a Young's Double slit experiment the intensity of light at at a point on the screen where path difference 'λ' is K units. Find the intensity at a point where path difference is $\lambda/3$.

ইয়ঙৰ দ্বিছিদ্ৰ পৰীক্ষাত পৰ্দাৰ কোন এটা বিন্দুত সমাৰোপণ ঘটা তৰংগ দুটাৰ পথ পাৰ্থক্য 'λ'। সেই বিন্দুত লব্ধ প্ৰাবল্য K একক। আন এটা বিন্দুত পথ পাৰ্থক্য $\lambda/3$ হ'লে সেই বিন্দুত লব্ধ তীব্ৰতা কিমান হ'ব ?

(f) A laser emits a light of frequency $6 \times 10^{14} Hz$ and power emitted is $2 \times 10^{-3} W$. How may photons per second on an average are emitted by the source ? 2

লেজাৰ এটাই $6 \times 10^{14} Hz$ হাৰ্টজ কম্পনাংকৰ পোহৰ বিকীৰণ কৰিছে। বিকীৰ্ণ ক্ষমতা $2 \times 10^{-3} W$। গড় হিচাপত প্ৰতি ছেকেণ্ডত কিমান ফ'টন নিৰ্মাৰ্ন হ'ব ?

Or/অথবা

The kinetic energy of an electron is 120 eV. Calculate its momentum.

এটা ইলেক্ট্ৰনৰ গতি শক্তি 120 eV । ইয়াৰ ভৰবেগ গণনা কৰা।

P.T.O

(g) The work function (ϕ) of caesium is 2.14ev. Find- (a) The threshold frequency for caesium, (b) The wave length of the incident light if the photocurrent is brought to zero by a stopping pitential of 0.60v.

(Given $\gamma_0 = 5.16 \times 10^{14} Hz,\ \lambda = 454 nm$) 2

ছিজিয়ামৰ কাৰ্যফলন (ϕ) 2.14ev নিৰ্ণয় কৰা- (a) চিজিয়ামৰ প্ৰাৰম্ভিক কম্পনাংক, (b) আপতিত পোহৰৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য, যদি প্ৰতিবন্ধক বিভৱ 0.60v ৰ দ্বাৰা আলোক বৈদ্যুতিক প্ৰবাহক শূন্যলৈ অনা হয়।

দিয়া আছে- $\gamma_0 = 5.16 \times 10^{14} Hz,\ \lambda = 454 nm$

Or/অথবা

Write down Einstein's photoelectric equation and explain each of its terms. 2

আইনষ্টাইনৰ আলোকবিদ্যুৎ ক্ৰিয়াৰ সমীকৰণটো লিখা আৰু প্ৰত্যেকটো ৰাশি ব্যাখ্যা কৰা।

(h) Derive on expression for the mean life of a radioactive substance. 2

কোনো এটা তেজষ্ক্ৰিয় পদাৰ্থৰ গড় আয়ুস কালৰ প্ৰকাশৰ ৰাশি উলিওৱা।

Or/অথবা

Write down the different sets of reaction of proton-proton cycle of fusion reaction in the sun.

সূৰ্য্যত সংঘটিত হোৱা নিউক্লিয় সংযোজন বিক্ৰিয়াৰ "প্ৰটন-প্ৰটন" চক্ৰৰ বিক্ৰিয়া সমূহ লিখা।

(i) Using a p-n junction diode draw a circuit diagram of a half wave rectifier showing input and output waveform. 2

এটা P-n জাংশ্যন ডায়ড ব্যৱহাৰ কৰি অৰ্ধ তৰংগ সংদিশক এটাৰ বৰ্তনী চিত্ৰ অংকন কৰাৰ লগতে ইনপুট আৰু আউটপুট তৰংগৰ ৰূপ আঁকিবা।

Or/অথবা

Explain the formation of barrier potential and depletion layer inside an unbiased PN Junction.

বায়াস না কৰা অৱস্থাত P-N জংশনে প্ৰাচীৰ ও নিঃশেষ অঞ্চল কেনেকোৱা সৃষ্টি হয় বৰ্ণনা কৰা।

P.T.O

(j) What are intrisic and extrinsic semiconductors ? How p-type and n-type semiconductors can be obtained ? 2

সহজাত এবং কৃত্রিম অৰ্ধপৰিবাহী কি ? P-প্ৰকাৰ আৰু n-প্ৰকাৰ অৰ্ধপৰিবাহী কিভাৱে পোৱা যায় ব্যাখ্যা কৰা।

Or/অথবা

Give a comparative discussion on majority and minority carries in n-type and p-type semiconductors.

n-প্ৰকাৰ আৰু p-প্ৰকাৰ অৰ্ধপৰিবাহীত গৰিষ্ঠ আৰু লঘিষ্ঠ আধান বাহকৰ তুলনামূলক আলোচনা কৰা।

3. (a) Mention atleast two factors on which capacity of a capacitor depend. Define the unit of capacitance. Find out the dimensions of capacitance. 3

অতি কমেও দুটা কাৰকৰ কথা উল্লেখ কৰা যি দুটাৰ ওপৰত ধাৰকৰ ধাৰকত্ব নিৰ্ভৰ কৰে। ধাৰকত্বৰ এককৰ সংজ্ঞা দিয়া। ধাৰকত্বৰ মাত্ৰা নিৰ্ণয় কৰা।

Or/অথবা

Show that the energy stored in a charged capacitor is $E=\frac{1}{2}CV^2$ where the symbols have their usual meaning.

দেখুওৱা যে এটা আহিত ধাৰকত নিহিত থকা শক্তি $E=\frac{1}{2}CV^2$ য'ত ব্যৱহৃত সংকেতসমূহে সচৰাচৰ অৰ্থ বহন কৰিছে।

(b) What is a wheatstone bridge ? Establish the mathematical form of it. 3

হুইটষ্টন ব্ৰীজ কী ? ইয়াৰ নীতিটোৰ গাণিতীক ৰূপ সাব্যস্ত কৰা।

Or/অথবা

What do you mean by mobility of mobile charges ? Whether it is positive or negative ? Show that mobility is expressed as given below, where the symbols have their usual meaning.

$$u=\frac{e\tau}{m}$$

আধানৰ সচলতা বুলিলে কি বুজা ? ই ধনাত্মক নে ঋণাত্মক ? দেখুওৱা যে সচৰলতা উপৰত দিয়াৰদৰে প্ৰকাশ কৰা হয়, যত ব্যৱহৃত সংকেত সমূহে সচৰাচৰ অৰ্থ বহন কৰিছে।

(c) What is the basic principle of a moving coil galvanometer ? Derive an expression for current flowing through the galvanometer in terms of steady angular deflection of its coil. 3

চল কুণ্ডলী গেলভেনমিটাৰ এটাৰ মূল নিতীটো কি ? কুণ্ডলীটোৰ সুস্থিৰ বিক্ষেপণৰ সহায়ত গেলভেনমিটাৰৰ যোৱা প্ৰৱাহৰ প্ৰকাশৰ ভংগীটো উলিওৱা।

Or/অথবা

Define magnetisation and magnetic intensity. What is the value of susceptibility of a super conductor ? 2+1=3

চুম্বকায়ন আৰু চুম্বক প্ৰাৱল্যৰ সংজ্ঞা দিয়া। অতি-পৰিবাহীৰ ক্ষেত্ৰত চুম্বকীয় প্ৰৱণতাৰ মান কিমান ?

(d) Describe any one experiment where generation of induced emf can be clearly demosntrated. 3

আৱিষ্ট বিদ্যুত চালক বল উদ্ভৱ হোৱাটো স্পষ্টকৈ দেখুৱাব পৰা যিকোনো এটা পৰীক্ষা ব্যাখ্যা কৰা।

Or/অথবা

What is motional emf ? Deduce an expression for it. 1+2=3

গতীয় বিদ্যুৎ চালক বল কি ? ইয়াৰ বাবে এটা প্ৰকাশ ৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

(e) Deduce the equivalent focal length of two convex lenses of focal tengths F_1 and F_2 when placed in contact. 3

পৰস্পৰ স্পৰ্শ কৰি থকা অৱস্থাত F_1 আৰু F_2 ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ দুখন উত্তল লেঞ্চৰ সমতুল্য ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য উলিওৱা।

Or/অথবা

Deduce snell's law of refraction for a plane wave using Huygen's Principle.

হাইজেনৰ নিতী ব্যৱহাৰ কৰি সমতলীয় তৰংগৰ প্ৰতিসৰণৰ বাবে স্নেলৰ সূত্ৰটো প্ৰতিপন্ন কৰা।

(f) Establish the lens-maker's formula for a biconvex lens. 3

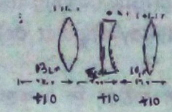
দ্বি উত্তল লেঞ্চ এখনৰ বাবে লেঞ্চ নিৰ্মাতাৰ সূত্ৰটো প্ৰতিপন্ন কৰা।

Or/অথবা

Find the position of the image formed by the lens combination given in the fig. 3

P.T.O

চিত্ৰত উল্লেখিত লেঞ্চ ব্যৱহৃত প্ৰতিবিম্বৰ অৱস্থান নিৰ্ণয় কৰা।



(g) For refraction at a convex spherical surface of radius of curvarer R from a medium of refractive index n_1 to a medium of refractive index n_2 $(n_2 > n_1)$, establish the relation 3

$$\frac{n_2}{v}-\frac{n_1}{u}=\frac{n_2-n_1}{R}$$

R ভাঁজ ব্যাসাৰ্ধৰ ত্ৰমল উত্তল গোলাকাৰ পৃষ্ঠত n_1 প্ৰতিসৰণাংকৰ মাধ্যমৰ পৰা n_2 প্ৰতিসৰণাংকৰ মাধ্যমলৈ $(n_2 > n_1)$ প্ৰতিসৰণ ঘটাৰ ক্ষেত্ৰত দেখুওৱা যে

$$\frac{n_2}{v}-\frac{n_1}{u}=\frac{n_2-n_1}{R}$$

Or/অথবা

In young's experiment, using light of wavelength 5893A°, 62 frings are observed in the field of view. How many fringes will be observed on using light of wave length 4358A° ?

পৰীক্ষাত 5893A° তৰঙ্গ দৈৰ্ঘ্য ব্যৱহাৰ কৰি দৃষ্টি সীমাত 62 টি পটিট পোৱা গ'ল। যদি তৰঙ্গ দৈৰ্ঘ্য 4358A° ব্যৱহাৰ কৰা হয় তেতিয়া কিমানটো পটিট পোৱা যাব ?

(h) Derive an expression for the radius of the first orbit of the electron of the hydrogen atom. 3

হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ইলেক্ট্ৰনটোৱে ঘূৰি থকা প্ৰথম কক্ষপথৰ ব্যাসাৰ্ধৰ প্ৰকাশ ৰাশি এটা উলিওৱা।

Or/অথবা

State Bohr's postulates regarding Bohr's model of the hydrogenatom.

হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু ব'ৰৰ আহি সম্পৰ্কে ব'ৰৰ স্বীকাৰ্য্য কেইটা লিখা।

P.T.O

(i) Write short notes on the following-

তলত দিয়াবোৰৰ চমুটোকা লিখা।

(a) Zener diode (জেনাৰ ডায়'ড)

(b) Light emitting diode (LED) (পোহৰ দিয়া ডায়'ড)

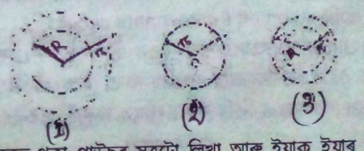
Or/অথবা

Draw the circuit diagram of a full wave rectifier and explain its working. 3

পূৰ্ণ তৰংগ সংদিশকৰ এটা বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা আৰু ইয়াৰ কাৰ্য্যপ্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা।

4. (a) State Gauss's law in electrostatics and write it in its mathematical form. Calculate the electric field $\vec{E}$ at the point P due to a charged thin spherical shell, shown in figure (1). What will be the field $\vec{E}$ shown in figures (2) and (3) ? Given surface charge density is σ.

(1+½)+2½+(½+½)=5



স্থিৰ বিদ্যুত থকা গাউছৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু ইয়াক ইয়াৰ গাণিতিক ৰূপতো লিখিবা। ওপৰৰ চিত্ৰ (1) ত দেখুওৱা এটা পাতল আৰু আহিত ফোপোলা পৰিবাহী বা খোলৰ বাবে (p) বিন্দুত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ $\vec{E}$ গণনা কৰা। (2) আৰু (3) ৰ ক্ষেত্ৰতো $\vec{E}$ কিমান হ'ব ? দিয়া আছে, আধানৰ পৃষ্ঠ ঘনত্ব σ ।

Or/অথবা

Your are to bring two charges q_1 and q_2 from infinity to the points represented by the potentials. V_1 and V_2 in an electric field $\vec{E}$. If the distance between q1 and q2 within the field $\vec{E}$ is r, find the total work done in assembling the configuration.

P.T.O

Imagine an electric field $\vec{E}=\left(20\hat{i}+30\hat{j}\right)NC^{-1}$ in a space. The potential at the origin is zero. Find the potential at the point (2,2) m. $2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$

এখন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰত $\vec{E}$ ত থকা দুটা বিন্দুৰ বিভৱ ক্ৰমে V_1 আৰু V_2 । উক্ত বিন্দু দুটালৈ অসীমৰ পৰা দুটা আধান ক্ৰমে q_1 আৰু q_2 আনিব লাগে। যদি বিন্দু দুটাৰ মাজৰ দূৰত্ব r হয়, তেন্তে আধান দুটাক তেনেদৰে স্থাপন কৰিবলৈ কিমান কাৰ্য্য কৰিব লাগিব নিৰ্ণয় কৰা।

এখন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ $\vec{E}=\left(20\hat{i}+30\hat{j}\right)NC^{-1}$ ৰ কথা কল্পনা কৰা। যদি মূলবিন্দুৰ স্থাপনত বিভৱ শূন্য হয়, তেন্তে (2,2)m বিন্দুটোৰ স্থানত বিভৱ কিমান হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।

4. (b) A source of emf Vm Sin wt is connected in series with an inductor L, a capacitor C and resistor R. Calculate the impedance and resonant frequency of the circuit. Also write an application off the resonant circuit. 3+1+1=5

Vm Sin wt বিদ্যুৎচালক বলৰ উৎস এটা আৱেশক L, ধাৰক C আৰু ৰোধক R ৰ সৈতে শ্ৰেণীৱদ্ধভাৱে সংযোগ কৰা হৈছে। বৰ্তনীটোৰ প্ৰতিবাধা আৰু অনুনাদ কম্পনাংক নিৰ্ণয় কৰা। লগতে অনুনাদী বৰ্তনীৰ এটা ব্যৱহাৰ লিখা।

Or / অথবা

The amplitude of current in series LCR ciruit connected to an AC of frequency 'w' is given by

$$i_m=\frac{Vm}{\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}}$$

Where X_L and X_C are inductive and capacitive reactances respectively and 'Vm' is amplitade of voltage. Starting from this equation show that sharpness of resonance in the circuit is equal to quality factor of the circuit. 5

'w' কম্পনাংকৰ পৰিবৰ্ত্তী প্ৰৱাহৰ উৎসৰ সৈতে শ্ৰেণীবদ্ধ ভাৱে LCR বৰ্ত্তনী সংযোগ কৰাত বৰ্ত্তনীত থকা প্ৰৱাহৰ বিস্তাৰ হ'ব।

$$i_m=\frac{Vm}{\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}}$$

য'ত X_L আৰু X_C ক্ৰমে আৱেশকীয় আৰু ধাৰকীয় প্ৰতিবাধা আৰু "Vm" হ'ল বিভৱৰ বিস্তাৰ। উক্ত সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওৱা যে বৰ্তনীত অনুনাদৰ তীব্ৰতা বৰ্ত্তনীটোৰ গুণমানৰ গুণাংক বা Q-গুণাংকৰ সৈতে সমান।

(c) Using Bio-Savart Law find the magnetic field intensity due to a current carrying loop at an external point on the axis that passes perpendicularly to the plane of the loop thorugh the centre. What is the field intensity at the centre ? 4+1=5

বায়'ট-চাভাৰ্ট সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি প্ৰবাহ চালিত কুণ্ডলী এটাৰ সমতলৰ লম্বভাৱে আৰু কেন্দ্ৰৰ মাজেৰে যোৱা অক্ষদালৰ এটা বাহ্যিক বিন্দুত চৌম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাৱল্যৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। কুণ্ডলীৰ কেন্দ্ৰত প্ৰাৱল্য কিমান হ'ব ?

Or/অথবা

How can you convert a galvanometer into (i) an ammeter and (ii) a voltmeter ? Explain with diagrams. $2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$

গেলভেনমিটাৰ এটা (i) এমিটাৰ আৰু (ii) ভল্টমিটাৰলৈ কেনেদৰে ৰূপান্তৰিত কৰিবা ? চিত্ৰৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

---ooo---