(e) The electric field part of an electromagnetic wave in vacuum is given below -

বায়ুশূন্য মাধ্যমত বিদ্যুত চুম্বকীয় তৰংগৰ বিদ্যুত ক্ষেত্ৰৰ অংশটো তলত দিয়া ধৰণে-

$$\vec{E} = \left[(3.1\,N/C)\cos\left\{(1.8\text{ rad/m})y + t(5.4\times10^{6}\text{ rad/s})\right\}\right]\hat{i}$$

(a) What is the direction of propagation?
তৰংগটো অগ্ৰসৰ হোৱাৰ দিশ কি?

(b) What is the wavelenght?
তৰংগ দৈৰ্ঘ কিমান?

(c) Write the expression for magnetic field part of the wave.
তৰংগটোৰ চৌম্বিক ক্ষেত্ৰখনৰ প্ৰকাশ ৰাশি লিখা।

Or / অথবা

A radio wave and infrasonic wave have the same wave lenght when travelling through air. Are their frequency same or different? Give a reason for your answer.

একে তৰংগদৈৰ্ঘৰ ৰেডিঅ' তৰংগ আৰু অৱশব্দ বায়ুৰ মাজেৰে গতি কৰিলে ইহঁতৰ কম্পনাংক একে থাকিব নে বেলেগ হব? কাৰণ দৰ্শোৱা।

(f) For the metals A and B, it is found that $\chi_A \gg 1$ and $-1 \le \chi_B < 0$. Name the types of materials to which the metals A and B do belong. Give one example of each.

দুটা ধাতু A আৰু B ৰ বাবে $\chi_A \gg 1$ আৰু $-1 \le \chi_B < 0$। ধাতু দুবিধ কি কি শ্ৰেণীৰ পদাৰ্থৰ অন্তৰ্ভুক্ত তৰ নাম লিখা। প্ৰত্যেক বিধৰ একোটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

Or / অথবা

If a magnetic needle is placed in a uniform magnetics field B. Write an expression of time period of oscillation of the needle. A megnetic needle is kept in a non-uniform magnetic field experiences.

সুষম চুম্বক ক্ষেত্ৰ B ত চুম্বক শলা এডালৰ পৰ্য্যায় কালৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো লিখা। চম্বক শলা এডাল অসম চুম্বকক্ষেত্ৰত ৰাখিলে–

(i) a force as well as a torque / বল আৰু টৰ্ক দুয়োটাই ক্ৰিয়া কৰিব।
(ii) torque but not force / টৰ্ক ক্ৰিয়া কৰিব কিন্তু বল শূন্য।
(iii) a force but not torque / বলে ক্ৰিয়া কৰিব কিন্তু টৰ্ক ক্ৰিয়া নকৰে।
(iv) None of the above / ওপৰৰ এটাও সঁচা নহয়।

g) A square of side L metres lies in the x-y plane in a region where the magnetic field is given by $\vec{B} = B_o(2\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k})T$. What is the magnetic flux through the square?

Scanned with OKEN Scanner

$\vec{B} = B_o(2\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k})T$ চুম্বক ক্ষেত্ৰত L মিটাৰ বাহবিশিষ্ট বৰ্গ এটা x-y সমতলত ৰখা হৈছে। বৰ্গটোত চুম্বকীয় ফ্লাক্সৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

A circular ring of diameter 0.2 m is placed in a uniform magnetics field of 0.4T. The ring is rotated about its diameter at a frequency of 60 Hz. If the ring has 50 turns find the maximum emf induced in the ring.

0.2 m ব্যাসৰ বৃত্তাকাৰ আঙুঠি এটা 0.4T ৰ সুষম চুম্বক ক্ষেত্ৰত ৰখা হৈছে। ই ব্যাস সাপেক্ষে 60 Hz ত ঘূৰি আছে। যদি পাক সংখ্যা 50 হয় তেন্তে ইয়াত আবিষ্ট হোৱা সৰ্বোচ্চ বি.চা.ব.ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(h) A moving coil galvanometer of resistance 100 Ω is used as an ammeter using a resistance of 0.1 Ω The maximum deflection current in the galvanometer is 100 μ A. Find the current in the circuit so that, the ammeter shows full scale deflection. Write one useful way to increase the voltage sensitivity of a galvanometer.

100 Ω ৰোধৰ চলকুণ্ডলী গেলভেনমিটাৰ এটা 0.1 Ω ৰ ৰোধ ব্যৱহাৰ কৰি এমিটাৰ এটালৈ ৰূপান্তৰ কৰা হ'ল। গেলভেনমিটাৰটোৰে 100 μ A প্ৰৱাহ চালিত হ'লে ই সৰ্বোচ্চ বিক্ষেপন দিয়ে। কিমান প্ৰবাহ চালিত হ'লে এমিটাৰ এটা সম্পূৰ্ণ স্কেল বিক্ষেপন দেখুৱাবা? গেলভেনমিটাৰ এটাৰ বিভৱ সংবেদনশীলতা বৃদ্ধি কৰাৰ কাৰ্যকাৰী উপায় লিখা।

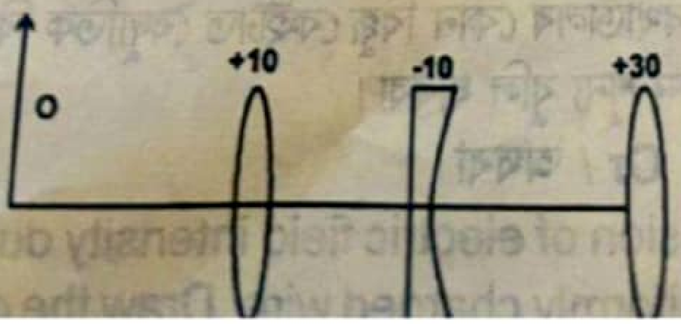
Or / অথবা

A uniform conducting wire of lenght 12a and resistance R is wound up as a current carrying coil in the shape of a square of sides 'a'. Find the magnetic moment of the coil.

12a দৈৰ্ঘ্য আৰু R ৰোধৰ সুষম পৰিবাহী তাঁৰ এডালেৰে 'a' বাহু বিশিষ্ট বৰ্গকৃতিৰ কুণ্ডলী সৃষ্টি কৰিলে ইয়াৰ চুম্বীক ভ্ৰামক কিমান হব?

(i) Three lenses of focal lenghts +10cm, -10cm and 30cm are arranged co-axially as shown in the figure. Find the position of the final image formed by the combination.

চিত্ৰত দেখুওৱা দৰে তিনিটা লেন্সৰ ফকাছ দৈৰ্ঘ +10cm, -10cm আৰু 30cm আৰু ইহঁতক উমৈহতীয়া অক্ষত ৰখা হৈছে। অন্তিম প্ৰতিবিম্বৰ অৱস্থান নিৰ্ণয় কৰা।



Scanned with OKEN Scanner

Or / অথবা

How will the interference in YDSE be affected if (i) the screen is moved away from the plane of the slits (ii) the source slit is taken on the perpendicular bisector of the two slits?

যদি YDSE ত (i) পর্দাখন ছিদ্রৰ সমতলৰ পৰা আঁতৰোৱা হয় (ii) উৎসটোক ছিদ্রদুটাৰ লম্বদ্বিখণ্ডৰ ওপৰত লোৱা হ'লে কি পৰিৱৰ্তন হব?

(j) A source emitting light of wavelenght 600nm has a power output 66w. Calculate the number of photons emitted by this source in 2 minutes. $1\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=2$

Draw the graph showing the variation of de-broglie wavelenght of electron as a function of its kinetic energy. ($h=6.6\times10^{-34}$JS).

উৎস এটাৰ পৰা 600nm তৰংগ দৈৰ্ঘৰ তৰংগ নিৰ্গত হয় আৰু ইয়াৰ আউট পুট ক্ষমতা 66w। উৎসটোৰ পৰা 2 মিনিটত কিমান ফটন নিৰ্গত হব?

ইলেক্ট্ৰন এটাৰ দ্য ব্ৰয় তৰংগ দৈৰ্ঘ গতিশক্তিৰ সৈতে হোৱা পৰিৱৰ্তনৰ লেখ অংকন কৰা।

Or / অথবা

A particle is dropped from a height H. How does the de-Broglie wavelenght of the particle vary with height?

Two particles A and B of de Broglie wavelenght λ_1 and λ_2 combine to form a particle C. The process conserves momentum. Find de Broglie wavelenght of C.

'H' উচ্চতাৰ পৰা কনিকা এটা পেলাই দিলে দ্য-ব্ৰয় তৰংগৰ দৈৰ্ঘ উচ্চতাৰ সৈতে কিদৰে পৰিবৰ্তন হব?

λ_1 আৰু λ_2 দ্য-ব্ৰয় তৰং দৈৰ্ঘৰ A আৰু B কনিকা দুটা লগ লাগি C কনিকা সৃষ্টি কৰে। যদি ভৰবেগ সংৰক্ষণ হয় তেন্তে ...ৰ দ্য-ব্ৰয় তৰংগ দৈৰ্ঘ নিৰ্ণয় কৰা।

(k) What is lateral shift produced by a glass slab? Define dispersive power? 1+1=2

কাঁচৰ টুকুৰাই সৃষ্টি কৰা পাৰ্শ্বীয় সৰণ কি? বিচ্ছুৰণ ক্ষমতাৰ সংজ্ঞা লিখা।

3. Answer the following question : 3x9=27

তলৰৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়াঃ

(a) Two charges 3×10^{-8}C and -2×10^{-8}C are located 15cm apart. At what positions the line joining two charges is the electric potential zero? Take the potential at infinity to be zero.

15cm দূৰত্বৰ ব্যৱধানত 3×10^{-8}C আৰু -2×10^{-8}C আধান দুটা আছে। দুয়োটা আধনৰ সংযোগী ৰেখাডালৰ কোন বিন্দু কেইটাত বৈদ্যুতিক বিভৱৰ মান শূন্য হব? অসীমত বিভৱৰ মান শূন্য বুলি ধৰিবা।

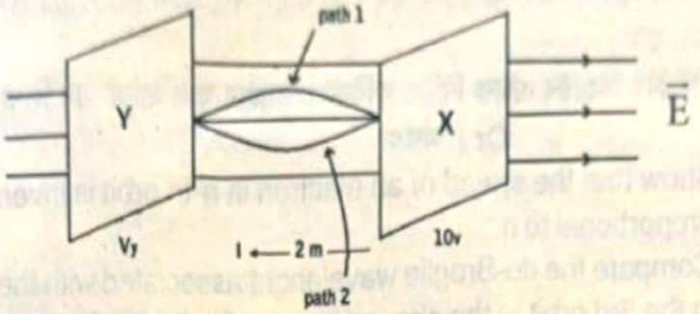
Or / অথবা

Find an expression of electric field intensity due to an infinitely long straight uniformly charged wire. Draw the graph showing the variation of the field and distance from the wire.

Scanned with OKEN Scanner

অসীম দৈৰ্ঘ্যৰ সুষম ভাৱে আহিত পোন পৰিবাহী তাঁৰ এডালৰ কাৰণে উদ্ভৱ হোৱা বিদ্যুত ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ মান উলিওৱা। এই ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য দূৰত্বৰ সৈতে হোৱা পৰিবৰ্তনৰ লেখা অংকন কৰা।

(b) X and Y are two equipotential surfaces separated by 2m in a uniform electric field of 10v/m. Surface X has a potential difference of 10v.
সুষম বিদ্যুত ক্ষেত্ৰ 10v/m ত X আৰু Y সমবিভৱ পৃষ্ঠ আৰু ইহঁতৰ মাজত দূৰত্ব 2m। পৃষ্ঠ A ৰ বিভৱ 10v।



(i) Calculate the potential difference of surface Y.
Y পৃষ্ঠৰ বিভৱ উলিওৱা।

(ii) What is the work done in moving a+2C charge from Y to X along path 1 ? How will this work change when the charge is moved along the path 2 ? Give reaosn.
1 নং পথেৰে +2C আধান এটা Y ৰ পৰা X ত আনোতে কৃতকাৰ্যৰ মান কিমান হব? যদি 2 নং পথেৰে আধানটো অনাহয় তেন্তে কৃতকাৰ্যৰ মানৰ কিবা পৰিবৰ্তন হবনে? কাৰণ লিখা।

Or / অথবা

What is electrostatic shielding? Find an expression of energy density of electric field.
স্থিতি বৈদ্যুতিক আৱৰণ কি? বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰৰ শক্তি ঘনত্বৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

(c) How can you determine planck's constant by using Einstein's equation of photoelectric effect? Write the name of the arrangement which works on the principle of photoelectric emission.
আইনষ্টাইনৰ আলোক বৈদ্যুতিক সমীকৰণটো ব্যৱহাৰ কৰি প্লাংকৰ ধ্ৰুৱকটো কিদৰে নিৰ্ণয় কৰিবা? এনেকুৱা এটা কাৰিকৰী প্ৰয়োগৰ নাম লিখা যি আলোক বৈদ্যুতিক ঘটনাৰ ওপৰত প্ৰতিস্থিত।

Or / অথবা

The wavelenght of light from the spectral emission of sodium is 589 nm. Find the K.E. at which (a) an electron and (b) a neutron would have the same de Broglie wavelenght. (m_n=1.67x10^{-27}kg) Draw the graph showing the variation of photocurrent with the intensity of light incident.

Scanned with OKEN Scanner

Na বৰ্ণালীৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য 589nm। কিমান গতিশক্তি থাকিলে (a) এটা ইলেক্ট্ৰন আৰু (b) এটা নিউট্ৰনৰ দ্য ব্ৰয় তৰংগদৈৰ্ঘ্য Na -ৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্যৰ সৈতে সমান হ'ব? আলোক বৈদ্যুতিক প্ৰৱাহৰণ ওপৰত পোহৰৰ প্ৰাবল্যৰ প্ৰভাৱৰ লেখ অংকন কৰা।

(d) How long can an electric lamp of 100w kept glowing by fusion of 2.0kg of deuterium? Take the fusion reaction as $2\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=3$

$${}^{2}_{1}H + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{3}_{2}He + 3.27\ MeV$$

Write the name of one substance used to shut down a nuclear reaction.

2.0kg ডয়টেৰিয়ামৰ সংযোজনৰ পৰা হোৱা শক্তিৰে 100w ক্ষমতাৰ বৈদ্যুতিক লেম্প কিমান সময় জ্বলাই ৰাখিব পৰা যায়? সংযোজন বিক্ৰিয়াটো ওপৰত উল্লেখ কৰা হ'ল।

নিউক্লীয় ৰিয়েক্টৰ এটাক নিষ্ক্ৰিয় কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা ধাতুৰ নাম লিখা।

Or / অথবা

Show that the speed of an electron in n-th orbit is inversely proportional to n.

Compare the de-Broglie wavelenght associated with the electron in the 3rd orbit to the circumference of the orbit. In what region of electromagnetic wave does Lyman series belong?

দেখুওৱা যে n-তম কক্ষত ইলেক্ট্ৰন এটাৰ দ্ৰুতি n-ৰ ব্যাস্তানুপাতিক।

তৃতীয় কক্ষত থকা ইলেক্ট্ৰনৰ দ্য-ব্ৰয় তৰংগদৈৰ্ঘ্য আৰু ইয়াৰ কক্ষৰ পৰিধিৰ মাজত তুলনা কৰা।

লাইমেন শ্ৰেণীটো বিদ্যুত চুম্বকীয় তৰংগৰ কোনটো অঞ্চলত অৱস্থিত?

(e) What is optical density? On what principle does optical fibre work. Draw a ray diagram for a prism in which the incident ray suffers 90^0 rotation after the refraction. 1+1+1=3

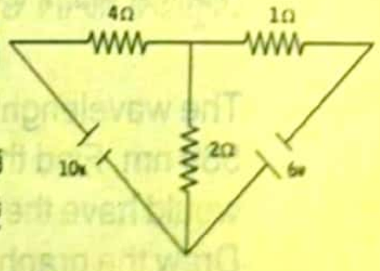
আলোকীয় ঘনত্ব কি? আলোকীয় আঁহ কি নীতিৰ ওপৰত প্ৰতিষ্ঠিত? প্ৰিজম এটাত 90^0 বিচুতি সৃষ্টি হোৱাৰ ৰেখা চিত্ৰ অংকন কৰা।

Or / অথবা

Draw a schamatic diagram of a reflecting telescope. What are the nature of image produced by the objective and eyepiece of a compound microscope. $2+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=3$

প্ৰতিফলন টেলিস্ক'পৰ নক্সা অংকন কৰা। যোগিক অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰত অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰই গঠন কৰা প্ৰতিবিম্বৰ প্ৰকৃতি কি?

(f) Using Kinchhoff's laws calculate the current through the resistors in the given circuit. Give an example of practical device where wheatstone bridge principle is used.



কৰ্চফৰ সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি বৰ্তনীটোত থকা ৰোধৰ মাজেদি প্ৰবাহিত প্ৰৱাহৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। হুইষ্টনৰ কাৰ্যনীতি কৰা এটা প্ৰয়োগসাধ্য সঁজুলিৰ নাম লিখা।

Or / অথবা

(i) A steady current flaws in a metallic conductor of non uniform cross-section. Which of these quantities is constant along the conductor: current, current density, electric field, drift speed?
অসমান প্ৰস্থচ্ছেদৰ ধাতৱ পৰিবাহী এডালেৰে সুস্থিৰ প্ৰৱাহ বৈ আছে। পৰিবাহীডালত কোন কেইটা ৰাশি ধ্ৰুৱক: প্ৰৱাহ, প্ৰৱাহ ঘনত্ব, বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ, অপৱাহ দ্ৰুতি।

(ii) Is Ohm's law universely applicable for all conducting elements? If not give example.
সকলোবোৰ পৰিবাহী পদাৰ্থতে ওমৰ সূত্ৰ বিশ্বজনীন ভাৱে প্ৰয়োজ্য হয়নে? যদি নহয় উদাহৰণ দিয়া।

(iii) A low voltage supply from which one needs high currets must have very law internal resistance, why?
কম বিভৱান্তৰৰ উৎসৰ পৰা উচ্চ মানৰ প্ৰৱাহ পাবলৈ হ'লে উৎসৰ অন্তঃৰোধ কম হবই লাগিব কিয়?

(g) Define threshold voltage of a diode. How does the potential barrier change in forward biasing. Draw energy band diagram for P- type semi conductor.
ডায়ডৰ প্ৰাৰম্ভিক বিভৱৰ সংজ্ঞা লিখা। অগ্ৰৱৰ্তী বায়াছত ডায়ড এটাৰ বিভৱ প্ৰাচীৰ কি দৰে পৰিবৰ্তন হয়। P-প্ৰকাৰৰ ডায়ডৰ শক্তি পাটিৰ চিত্ৰ অংকন কৰা।

(h) Describe the working of a solar cell. If the iput frequency of full wave rectifier is 50Hz then what is the frequency of its out put?
সৌৰকোষ এটাৰ কাৰ্যপ্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা। পূৰ্ণতৰংগ সংদিশকত ইনপুট তৰংগ 50Hz দিয়া হ'লে ইয়াৰ আউট পুটৰ কম্পনাংক কিমান হব?

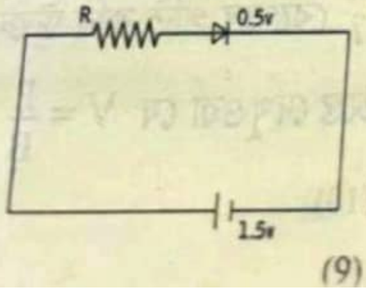
(i) A semiconductor has equal electron and hole concentration of $6x10^8\ m^{-3}$. On doping with certain impurity, electron concentration increases to $8x10^{12}\ m^{-3}$.
অৰ্ধপৰিবাহী এটাত ইলেক্ট্ৰন আৰু হ'লৰ গাঢ়তা $6x10^8\ m^{-3}$। ডোপিং কৰাত ইলেক্ট্ৰনৰ গাঢ়তা বৃদ্ধি হৈ $8x10^{12}\ m^{-3}$ হ'ল।

(i) Identify the new semiconductor obtained after doping.
ডোপিংৰ পিছত সৃষ্ট নতুন অৰ্ধপৰিবাহীটো চিনাক্ত কৰা।

(ii) Calculate the new hole concentration.
হ'লৰ গাঢ়তা কিমান হব?

(iii) How does the energy gap vary with doping?
ডোপিং কৰাত শক্তি পটিৰ কি পৰিবৰ্তন হব?

Or / অথবা



Diode used in figure has a constant voltage drop at 0.5v at all current and a maximum power rating of 100mW. What should be the value of resistance R connected in series for maximum current? What is a Zener diode?

চিত্ৰত দেখুওৱা ডায়ডটোত বিভৱ পতনৰ মান সকলো প্ৰবাহতে 0.5v হয় আৰু সৰ্বোচ্চ ক্ষমতা 100mW শ্ৰেণীবদ্ধ ভাবে থকা R ৰ কি মানৰ বাবে চালিত প্ৰবাহৰ মান সৰ্বোচ্চ হব?

জেনাৰ ডায়ট কি?

4. Answer the following question : 5x3=15

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়াঃ

(a) What is lens makers formula? Derive it. At what dondition does a convex lens behaves as divergent lens.

লেন্স নিৰ্মাতাৰ সমীকৰণ কি? ইয়াক উপস্থাপন কৰা। কি চৰ্ত উত্তল লেন্স এখন অপসাৰী লেন্স হব।

Or / অথবা

Derive law of refraction from Huygen's principle. Draw the graph showing intensity distribution of fringes with phase angle due to diffraction through a single slit. can Huygens wave theory explain photoelectric effect?

হাইজেন্সৰ নীতিৰ পৰা প্ৰতিসৰণৰ সূত্ৰটো উপস্থাপন কৰা। একক ছিদ্ৰৰ অপবৰ্তনৰ চানেকীত পটিবোৰৰ তীব্ৰতা দশাকোনৰ সৈতে হোৱা পৰিবৰ্তনৰ লেখ অংকন কৰা। হাইজেন্সৰ নীতি ব্যৱহাৰ কৰি আলোক বিদ্যুতি ক্ৰিয়াটোৰ ধাৰনা পোৱা যাবনে? কাৰণ দৰ্শোৱা।

(b) $E\hat{j}$ and $B\hat{k}$ are electric and magnetic field respectively place in a region. A charge q is moving with velocity $V\hat{i}$ into the region.

If $\vec{F}_E = -\vec{F}_B$, Show that $V = \frac{E}{B}$.

What is the name of the beautiful phenomenon that occur in the sky of polar regions of earth due to the helical motion of the charged particles.

How doesthe value of magnetic field intensity inside the solenoid vary with number of turns per unit lenght of the solenoid and current flaws.

$E\hat{j}$ আৰু $B\hat{k}$ ক্ৰমে বৈদ্যুতিক আৰু চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰদুখন এটা অঞ্চলত স্থাপন কৰা হৈছে। এটা আধান q, $V\hat{i}$ বেগেৰে গতি কৰি উক্ত ক্ষেত্ৰদুখনত প্ৰবেশ কৰিছে। যদি $\vec{F}_E = -\vec{F}_B$ হয় তেন্তে দেখুওৱা যে $V = \frac{E}{B}$

Scanned with OKEN Scanner

আহিত কণাৰ সৰ্পিল গতিৰ বাবে পৃথিৱীৰ মেৰু অঞ্চলৰ আকাশত সৃষ্টি হোৱা সুদৃশ্য প্ৰাকৃতিক ঘটনাটো কি বুলি কোৱা হয়?
চলেনইড এটাৰ ভিতৰত সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য ইয়াৰ প্ৰতিএকক দৈৰ্ঘ্যৰ পাক সংখ্যা আৰু চালিত প্ৰবাহৰ মানৰ ওপৰত কিদৰে নিৰ্ভৰ কৰে?

Or / অথবা

A charged particle q having mass m and charge q enters the uniform magnetic field $\vec{B}$ at angle θ with the velocity $\vec{V}$ Find the radius of the path and distance covered during its time period.
Define 1 T magnetic field. Write one limitation of Ampere's circuital law.

q আধানযুক্ত আৰু m ভৰৰ অহিতকনিকা এটা সুষম চুম্বক ক্ষেত্ৰ $\vec{B}$ ৰ লগত θ কোণ কৰি $\vec{V}$ বেগেৰে চুম্বক ক্ষেত্ৰত সোমালে কনিকাটোৰ পথৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ আৰু ইয়াৰ পৰ্যায় কালত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা।
1 টেছলা চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ সংজ্ঞা লিখা। এম্পিয়াৰৰ বৰ্তনী সম্বন্ধীয় সূত্ৰৰ এটা সীমাবদ্ধতা লিখা।

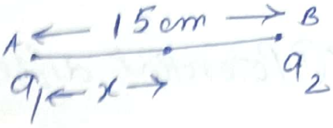
(c) What is the principle of a transformer? Does the step down transformer violate the principle of conservation of energy?
An ideal transformer having ferromagnetic core consists of two coils having 500 turns in primary and 50 turns in secondary. What is the voltage across the secondary coil, if rms voltage across the primary coil is 240V? What will be the individual currents in the two coils if the secondary has a resistive load of 20 ohms.
What is the impedance of LCR circuit during resonance?
ৰূপান্তৰকৰ মূল নীতি কি? হ্ৰাসক ৰূপান্তৰক এটাত শক্তি সংৰক্ষণৰ নীতিটো অমান্য কৰেনে?
আদৰ্শ ৰূপান্তৰকৰ লৌহচুম্বকীয় মজ্জাত মুখ্যকুণ্ডলীত 500 টা আৰু গৌনকুণ্ডলীত 50 টা পাক আছে। যদি গড় বৰ্গৰ মূল বিভৱ 240V মুখ্যকুণ্ডলীত প্ৰয়োগ কৰা হয় তেন্তে গৌনকুণ্ডলীত বিভৱ কিমান হব? গৌন কুণ্ডলীত 20 ওম ৰোধ প্ৰয়োগ কৰিলে কুণ্ডলী দুটাৰ মাজেৰে চালিত প্ৰৱাহ কিমান হব? অনুনাদী বৰ্তনীৰ মুঠ প্ৰতিবাধা কিমান?

Or / অথবা

S_1 and S_2 are two long coaxial solenoids of radii r_1 and r_2, where $r_1 \ll r_2$. S_1 and S_2 have equal lenghts l. If n_1 and n_2 be the number of turns per unit lenght and I_2 be the current flowing through S_2, find an expression of mutual inductance M_{12} of S_1 with respect to S_2.
Define self inductance. Write the name of physical quantity in electromegnetic induction which is analogue to mass in mechanics.

(3) (a)

Soln → Let



$q_1 = 3 \times 10^{-8}$ C

$q_2 = -2 \times 10^{-8}$ C

Let the electric potential is zero at a distance from x from $q_1 = 3 \times 10^{-8}$ C.

∴ Total potential at that point is :-

$V_1 + V_2 = 0$

$\Rightarrow \frac{K q_1}{x} + \frac{K q_2}{(15-x)} = 0$

$\Rightarrow \frac{K q_1}{x} = \frac{-K q_2}{(15-x)}$

$\Rightarrow \frac{3 \times 10^{-8}}{x} = \frac{-(-2 \times 10^{-8})}{(15-x)}$

$\Rightarrow (15-x) \times 3 = 2 \times x)$

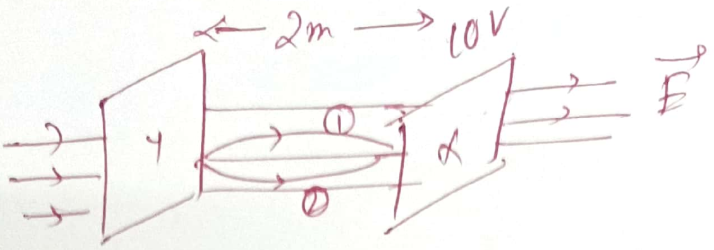
$\Rightarrow 45 - 3x = 2x$

$\Rightarrow 5x = 45$

$\Rightarrow x = \frac{45}{5} = 9$ cm.

∴ Pot. will be zero

3 (b)



Sol^n → (a) Potential difference bet^n x and y surface is

$$\Delta V = E d$$
$$= (20 \, V/m) \times (2m)$$
$$= 40 \, V$$

3 (b)

Also

$$\Delta V = V_y - V_x$$
$$\Rightarrow 40 = V_y - 10$$
$$\Rightarrow V_y = 40 + 10$$
$$= 50 \, V$$

(c) Work done in moving a charge +2C from y to x along path 1 will be

$$W = \Delta V \times q$$
$$= (40) \times (2)$$
$$= 80 \, J$$

When the charge is move along path two the work done remains the same, as in case of conservation force the work done depends only on the initial and final position.

Scanned with OKEN Scanner

~~Energy~~ ③ ⓒ Sol^n $\lambda = 589\,nm$

$= 589 \times 10^{-9}\,m$

$m_n = 1.67 \times 10^{-27}\,kg$

$m_e = 9.1 \times 10^{-31}\,kg$

(i) The KE of the e^- at $\lambda = 589\,nm$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mKE}}$$

$$\Rightarrow \lambda^2 = \frac{h^2}{2mKE}$$

$$\Rightarrow KE = \frac{h^2}{\lambda^2 \times 2m}$$

$$= \frac{(6.6 \times 10^{-34})^2}{(589 \times 10^{-9})^2 \times 2 \times 9.1 \times 10^{-31}}$$

$$= \frac{6.6 \times 6.6}{589 \times 589 \times 2 \times 9.1} \times 10^{-68+31+18}$$

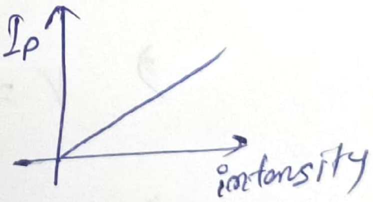
Similarly

$$\lambda_n = \frac{h}{\sqrt{2m_n KE}}$$

$$\Rightarrow KE = \frac{h^2}{2m\lambda_n^2}$$

Variation of photo current with intensity of light

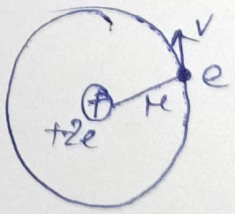
~~Photo~~ photo curreen $\propto$ Intensity



③(d) OR. Sol^n:

Speed of electron

∵ Electrostatic force bet^n the electron and the nucleus -



$$F_e = \frac{K(2e)(e)}{r^2} = \frac{K2e^2}{r^2}$$

Centripetal force for the circular motion -

$$F_c = \frac{mv^2}{r}$$

Scanned with OKEN Scanner

(3) (d) OR

As

$$F_c = F_e$$

$$\Rightarrow \frac{mv^2}{r} = \frac{kZe^2}{r^2}$$

$$\Rightarrow r = \frac{kZe^2}{mv^2} \longrightarrow (i)$$

Now from Bohr's quantum condition

$$L = \frac{nh}{2\pi}$$

$$\Rightarrow mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

$$\Rightarrow r = \frac{nh}{2\pi mv} \longrightarrow (ii)$$

from equ^n (i) and (ii)

$$\frac{nh}{2\pi mv} = \frac{kZe^2}{mv^2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{2\pi kZe^2}{nh}$$

$$\Rightarrow v \propto \frac{1}{n}$$

//

8(i) Solⁿ

n_i = ~~8×10^{12}~~ $6 \times 10^{8}\ m^{-3}$

$n_e = 8 \times 10^{12}$

$\therefore\ n_i^2 = n_e \cdot n_h$

$\Rightarrow n_h = \dfrac{n_i^2}{n_e} = \dfrac{(6 \times 10^8)^2}{8 \times 10^{12}}$

$= \dfrac{\overset{9}{\cancel{36}} \times 10^{16}}{\underset{2}{\cancel{8}} \times 10^{12}}$

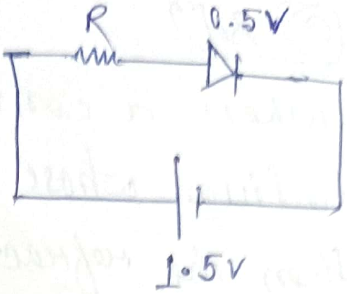
$= 4.5 \times 10^{16-12}$

$= 4.5 \times 10^{4}\ m^{-3}$

↳ As $n_e > n_h$ ⟶ n-type semi conductor.

Scanned with OKEN Scanner

Diode used in the figure has a constant voltage drop at 0.5 V at all current and a maximum power rating of 100 mW. What should be the value of resistance R connected in series for maximum current.



Soln → Voltage drop across the diode = 0.5 V

Max Power rating of the diode $P = 100\,mW$

$= 100 \times 10^{-3}\,W$

$= 10^{-1}\,W$

∴ Resistance of the diode

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$\Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{0.5 \times 0.5}{10^{-1}} = 2.5\,\Omega$$

∴ Current in diode =

$$I_D = \frac{V_D}{R_D} = \frac{0.5}{2.5} = 0.2\,\Omega$$

∴ Total resistance in the circuit —

$$R_{eq} = \frac{V_S}{I_D} = \frac{1.5}{0.2} = 7.5\,\Omega$$

∴ Value of the series resistance $= R_{eq} - R_D$

$= 7.5 - 2.5$

$= 5\,\Omega$

4 (a) Sol

↳ when a convex lense is placed in a medium whose refractive index is greater than the refractive index of the materials of the lens.

4 (b) Sol

$\vec{E} = E\hat{j}$

$\vec{B} = B\hat{k}$

and $\vec{V} = v\hat{i}$

4 b

As –

$\vec{F_E} = -\vec{F_B}$

$\Rightarrow q\vec{E} = -[q(\vec{V} \times \vec{B})]$

$\Rightarrow qE\hat{j} = -q(v\hat{i} \times B\hat{k})$

$\Rightarrow qE\hat{j} = -qvB(\hat{i} \times \hat{k})$

$\Rightarrow qE\hat{j} = -qvB(-\hat{j})$

$\Rightarrow qE\hat{j} = qvB\hat{j}$

$\Rightarrow qE = qvB$

$\Rightarrow v = \frac{qE}{qB}$

$\Rightarrow v = \frac{E}{B}$

Scanned with OKEN Scanner

(4) (c) Sol

Sol^n Transformer works on the principle of mutual Induction.

Step down transformer does not violates the law of conservation of energy. As the output voltage is decrease in the step down transformer and the current increases and hence the energy remain conserved.

Given

$N_p = 500$

$N_S = 50$

$V_{i/p} = 240\,V$

As

$$\frac{V_{i/p}}{V_{o/p}} = \frac{N_p}{N_s}$$

$$\Rightarrow \frac{240}{V_{o/p}} = \frac{500}{50} = 10$$

$$\Rightarrow V_{o/p} = \frac{240}{10} = 24 \text{ volt}$$

Now current in the secondary —

$$I_{o/p} = \frac{V_{o/p}}{R} = \frac{24}{20} = \frac{6}{5} = 1.2\,A$$

$$\therefore \frac{I_{o/p}}{I_{i/p}} = \frac{N_p}{N_S}$$

$$\Rightarrow \frac{1.2}{I_{i/p}} = \frac{500}{50}$$

$$\Rightarrow I_{i/p} = \frac{50 \times 1.2}{500} = \frac{1.2}{10} = 0.12\,A$$

(4) (c)

Scanned with OKEN Scanner

(2) (e) The electric field part of an em wave in vacuum is given bellow -

$E = [(3.1\ N/C)\cos\{(1.8\ rad/m)y + (5.4\times10^4\ rad/s)t\}]\hat{i}$

(a) what is the direction of propagation

(b) what is the wave length

(c) write the expression for magnetic field part of the wave.

Soln

$E = 3.1\ N/C\cos\{(1.8\ rad/m)y + (5.4\times10^{4})t\}$

$E = E_0 \cos\{ky + \omega t\}$

Here

$E_0 = 3.1$

$k = 1.8\ rad/m$

$\omega = 5.4\times10^4$

(i) Direction of propagation is y-axis

(ii) $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

$\Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k}$

$= \frac{2\pi\ rad}{1.8\ rad/m}$

$= \frac{2\times3.14}{1.8}\ m$

$= \frac{3.14}{0.9}\ m = \frac{31.4}{9}\ m$

Scanned with OKEN Scanner

(iv) Ans

$$\frac{E_0}{B_0} = c$$

$\Rightarrow B_0 = \frac{E_0}{c}$ Direction of propagation

$= \frac{3.1}{3\times10^8}$

$= 1.03\times10^{-8}$

$\approx 10^{-8}$

$\therefore \vec{B} = B_0 \cos\{kx + \omega t\}$

$\vec{B} = 10^{-8}\,T \cos\{(1.8\,rad/m)y + t(5.4\times10^6\,rad/s)\}\hat{k}$

2(g) ~~Sol~~

Sol 3 $\vec{B} = B_0(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})\,T$

$\vec{A} = L^2\hat{k}$

$\therefore \phi = \vec{B}\cdot\vec{A}$

$= B_0(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})\cdot L^2\hat{k}$

$= B_0L^2(4\hat{k}\cdot\hat{k})$

$= 4B_0L^2$ //

Scanned with OKEN Scanner

Important Topics for 2024 (PHYSICS)

Chapter-1: Electric Charges and fields

- Electric field due to a dipole → axial point, → equatorial point
- Torque exerted on a dipole in a uniform ~~magne~~ field
- Application of Gauss's theorem
  - Electric field due to an infinitely long charged wire
  - Electric " " " " " " charged plane sheet.
  - uniformly charged spherical shell

Ch-2: Electrostatic Pot. and Capacitance

- Electric potential energy of a system of two charges.
- Behaviour of a conductor and insulator ~~in~~ in an electric field
- Capacitance of a parallel plate capacitor with a dielectric slab betn the plates. ($C = \frac{\epsilon_0 A}{d - t + t/K}$)
- potential energy of a dipole
- Series & parallel combination of capacitor.

Ch-3: Current Electricity

Derivations

- Drift velocity – $\vec{v}_d = \frac{-e\vec{E}\tau}{m_e}$
- $I = neAv_d$
- Ohm's law from drift velocity.
- $\vec{J} = \sigma\vec{E}$
- Combination of cells → Series, → parallel
- Wheatstone Bridge

Scanned with OKEN Scanner

~~How~~ Ch-4: Moving Charges & Magnetism (Derivations)

↳ Magnetic field due to an infinitely long straight wire

↳ ~~Magnetic " at an axial point~~

↳ Magnetic field inside a solenoid.

↳ Force between two parallel current carrying conductor.

↳ Torque ~~as~~ experienced by a current loop in a magnetic field

↳ Current loop as a magnetic dipole.

Ch-5: Magnetism in matter (No-derivations)

↳ Properties of magnetic field lines

↳ Bar magnet as a solenoid (~~comparison~~)

↳ Magnetic field due to a barmagnet at an (i) axial and equitorial point (only formula)

↳ Torque on a mag. dipole (formula)

↳ Dia, para and ferromagnetic substance.

Ch-6: Electromagnetic Induction (Derivations)

↳ Self and Mutual Induction

~~↳~~ ↳ Motional emf $\cdot \mathcal{E} = Blv$

Ch-7: AC

(i) Average value of AC → (i) For half cycle
(ii) For full cycle

↳ Series LCR circuit & Resonance

↳ Average power and wattless current.

Scanned with OKEN Scanner

Ray Optics

↳ Thin lens formula
↳ Lens makers formula
↳ Combination of Lenses
↳ Ray diagram (microscope and Telescope)
↳ Magnification of compound and simple microscope.

Wave Optics

↳ Superposition of waves (Resultant amplitude)
↳ Young's ~~dsb~~ double slit experiment.
↳ Reflection laws using Huygen's Principle.
↳ ~~width~~ Width of central maxima (only formula Both in interference and diffraction)
↳ Graphs + difference in interference and diffraction.

Scanned with OKEN Scanner