HS 2nd Year Pre-Final Exam-2024 *CDHSEB*

Sub: Physics (Theory)

Full Marks : 70 *Time : 3 hrs.*

Q. No. 1 carries 1 mark each	1 x 8	= 8
Q. No. 2 carries 2 mark each	2 x 10	= 20
Q. No. 3 carries 3 mark each	3 x 9	= 27
Q. No. 4 carries 5 mark each	5 x 3	= 15
	Total	= 70

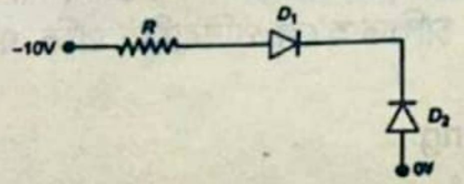
1. Answer the following questions : 1x8=8
তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়াঃ

(a) Current density $\vec{j}$ relates with drift velocity as -
প্ৰৱাহ ঘনত্ব আৰু অপ্ৰৱাহ বেগৰ সম্বন্ধ হ'ল-

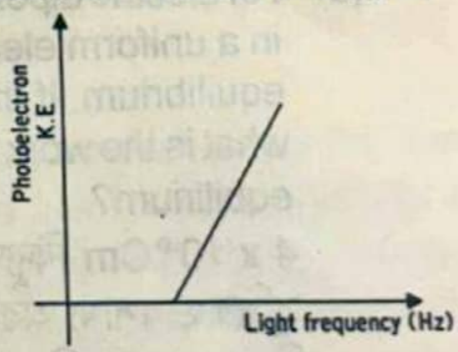
(i) $j = nq\vec{v}_d$ (ii) $\vec{j} = \frac{\vec{v}_d}{nq}$ (iii) $\vec{j} = \frac{nq}{\vec{v}_d}$ (iv) $\vec{j} = \frac{q}{n\vec{v}_d}$

(b) The critical angle for a medium and air is 30^0. What is the speed of light in the medium.
মাধ্যম এটাৰ বায়ু সাপেক্ষে সংকেট কোন 30^0, হলে মাধ্যমটোত পোহৰৰ বেগ কিমান?

(c) Identify the biasig of diodes
ডায়ড দুটাৰ বায়াছ চিনাক্ত কৰা।



(d) The graph shows the variation of the maximum kinetic energy of the emitted photoelectrons with the frequency of the incident radiation of given metal. Which of the following gives the work function of the metal.



(i) x - intercept (ii) y - intercept
x - ৰ ছেদবিন্দু y - ৰ ছেদবিন্দু
(iii) slope of the graph (iv) area under the graph
লেগৰ নতি লেখে আগুৰা কালি
(choose the correct option / শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

Scanned with OKEN Scanner

(e) Bohr's radius is $a_o = 0.53\,\overset{o}{A}$. What is the radius of Li^{++} ion in ground state ?

ব'ৰৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ $a_o = 0.53\,\overset{o}{A}$ হ'লে ভূমিস্তৰৰ Li^{++} আয়নৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ কিমান হ'ব?

(f) Coulmob's lawis consistent with________law.
কুলম্বৰ সূত্ৰটো________সূত্ৰৰ সৈতে সামনজস্য পূৰ্ণ।

(g) The wavelenght of electromagnetic spectrum used in remote switches, LASIK eye surgery and cellular phones are λ_1; λ_2 and λ_3. The currect relation of wavelenghts are -
ৰিমট চুইছ, LASIK চকুৰ শল্য চিকিৎসা আৰু চেলুলাৰ ফোনত ব্যৱহাৰ কৰা বিদ্যুত চুম্বকীয় বৰ্ণালীৰ তৰংগদৈৰ্ঘ ক্ৰমে λ_1; λ_2 আৰু λ_3 হলে ইহঁতৰ শুদ্ধ সম্বন্ধটো হ'ল–

(i) $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ (ii) $\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2$
(iii) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ (iv) $\lambda_1 = \lambda_2 < \lambda_3$

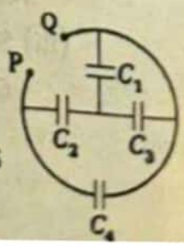
(h) The horizontal component of the earth's magnetic field is directed from geographic south to geographic north. A very long straight conductor carrying current in the direction from south to north is place in the field. What is the force per unit lenght of the conductor?
কোনো এক স্থানত পৃথিৱীৰ চৌম্বিক ক্ষেত্ৰ অনুভূমিক উপাংশৰ দিশ ভৌগলিক দক্ষিনৰ পৰা ভৌগলিক উত্তৰলৈ। এই ক্ষেত্ৰত অতিদীঘল পোন পৰিবহীৰে দক্ষিণৰ পৰা উত্তৰলৈ সুস্থিৰ প্ৰৱাহ চালিত হ'লে পৰিবাহীৰ প্ৰতি একক দৈৰ্ঘত প্ৰয়োগ হোৱা বলৰ মান কিমান?

2. Answer any ten (10) of the following :
তলত প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া (যিকোনো দহটা)ঃ 2x10=20

(a) An electric dipole having a dipole moment of 4×10^{-9} Cm is placed in a uniform electric field such that, the dipole is in stable equilibrium. If the magnitude of the eletric field is 3×10^3 N/C, what is the work done in rotating the dipole to a position of unstable equilirium?
4×10^{-9} Cm বিদ্যুত দ্বিমেৰু এটা 3×10^3 N/C সুষম বিদ্যুত ক্ষেত্ৰ এখনত সুস্থিৰ ভাৰসাম্য অৱস্থাত আছে। দ্বিমেৰুটোক অস্থিৰ ভাৰসাম্য অৱস্থাত আনোতে কিমান কাৰ্য কৰিব লাগিব?

Or / অথবা

Find the effective capacitance between the points P and Q, if each capacitor has a capacitance of 6μ F. Write the unit of electric permittivity in terms of the unit of capacitance.



Scanned with OKEN Scanner

বৰ্তনীটোত সকলোবোৰ ধাৰৰ মান 6μ F হ'লে P আৰু Q বিন্দুৰ মাজত সমতুল্য ধাৰকৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। ধাৰকত্বৰ এককত বৈদ্যুতিক প্ৰৱেশ্যতাৰ এককটো লিখা।

(b) Draw a graph showing the variation of resistivity of nichrome with absolute temperature. Write unit and dimensions of mobility.
নাইক্ৰ'মৰ ৰোধকতা পৰম উষ্ণতাৰ সৈতে হোৱা পৰিবৰ্তনৰ লেখ অংকন কৰা। সচলতাৰ একক আৰু মাত্ৰা লিখা। $1\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=2$

Or / অথবা

The resisstance of the platinum wire of a platinum resistance thermometer at the ice point is 5 ohm and at steam point is 5.23 ohm. When the thermometer is inserted in a hot bath, the resistance of the platinum wire is $5.795\,\Omega$ calculate the temperature of the bath.
এটা প্লেটিনাম ৰোধ থাৰ্মমিটাৰৰ প্লেটিনাম তাঁপডালৰ ৰোধ হিমংকত 5 ওম আৰু বাষ্পাংকত 5.23 ওম। থাৰ্মমিটাৰটো এটা উষ্ণ প্ৰকোষ্ঠত সোমুৱাই দিলে প্লেটিনামৰ তঁৰৰ ৰোধ হয়গৈ 5.795 ওম। প্ৰকোষ্ঠটোৰ উষ্ণতা নিৰ্ণয় কৰা।

(c) A H-atom in the ground state is excited by an electron beam of 12.5 eV energy. Find out the maximum number of lines emitted by the atom from its excited state.
ভূমিস্তৰত থকা হাইড্ৰজেন পৰমানু এটাক 12.5 eV শক্তি প্ৰয়োগ কৰি উত্তেজিত কৰা হ'ল। এই অৱস্থাত পৰমানুটোৱে সৰ্বোচ্চ কিমানটা ৰেখা নিৰ্গত কৰিব?

Or / অথবা

Explain the stability of a nucleus on the basis of binding energy per nucleon. Complete the equation.
নিউক্লিয়াছ এটাৰ সুস্থিৰতা ইয়াৰ প্ৰতি একক নিউক্লিয়নৰ বন্ধন শক্তিৰে বৰ্ণনা কৰা। তলৰ সমীকৰণটো সম্পূৰ্ণ কৰা–

$${}_{o}^{1}n+{}_{92}^{235}\text{U}\rightarrow{}_{54}^{140}\text{Xe}+{}_{38}^{94}\text{Sr}+\ldots\ldots\ldots$$

(d) Find the relation between current and drift velocity.
প্ৰৱাহ আৰু অপৱাহ বেগৰ মাজত সম্বন্ধ স্থাপন কৰা।

Or / অথবা

A storage battery of emf 8.0V and internal resistance 0.5 Ohm is being charged by a 120V DC supply using a series resistor of 15.5 ohm. What is the terminal voltage of the battery during charging? What is the purpose of having a series resistor in the charging circuit? $1\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=$
8.0V বিদ্যুত চালক বলৰ আৰু 0.5 ওম অন্তঃৰোধৰ সঞ্চয়ক বেটাৰী এট 15.5 ওমৰ শ্ৰেণীবদ্ধ ৰোধক এটাৰ যোগেদি 120V প্ৰত্যক্ষ প্ৰৱাহৰ উৎস এটাৰে আহিত কৰা হৈছে। আহিৰত কৰণৰ সময়ত বেটাৰীৰ প্ৰান্তীয় বিভাৱ কিমান? আহিতকৰণ বৰ্তনীত শ্ৰেণীবদ্ধ ৰোধক ব্যৱহাৰ কৰাৰ উদ্দেশ্য বি

Scanned with OKEN Scanner

(e) The electric field part of an electromagnetic wave in vacuum is given below -
বায়ুশূন্য মাধ্যমত বিদ্যুত চুম্বকীয় তৰংগৰ বিদ্যুত ক্ষেত্ৰৰ অংশটো তলত দিয়
ধৰণে-

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

(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 differen
Give a reason for your answer.
একে তৰংগদৈৰ্ঘৰ ৰেডিও তৰংগ আৰু অৱশব্দ বায়ুৰ মাজেৰে গতি কৰি
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 $-1 \le \chi_B <$
Name the types of materials to which the metals A and B do belor
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
শ্ৰেণীৰ পদাৰ্থৰ অন্তৰ্ভুক্ত তৰ নাম লিখা। প্ৰত্যেক বিধৰ একোটাকৈ উদাহৰণ দি

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 ৰাশি
লিখা। চম্বক শলা এডাল অসম চুম্বকক্ষেত্ৰত ৰাখিলে–

(i) a force as well as a torque / বল আৰু টৰ্ক দুয়োটাই ক্ৰিয়া ক
(ii) torque but not force / টৰ্ক ক্ৰিয়া কৰিব কিন্তু বল শূন্য।
(iii) a force but not torque / বলে ক্ৰিয়া কৰিব কিন্তু টৰ্ক ক্ৰিয়া নক
(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 w
the magnetic field is given by $\vec{B} = B_o(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})T$. What is
magnetic flux through the square?

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) পৰ্দাখন ছিদ্ৰৰ সমতলৰ পৰা আঁতৰোৱা হয় (ii) উৎসটোক ছিদ্ৰদুটাৰ লম্বদ্বিখণ্ডৰ ওপৰত লোৱা হ'লে কি পৰিবৰ্তন হ'ব?

(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 হ'ব?

ইলেক্ট্ৰন এটাৰ দ্য ব্ৰয় তৰংগ দৈৰ্ঘ গতিশক্তিৰ সৈতে হোৱা পৰিবৰ্তনৰ 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 হ'ব?

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 :

তলৰৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়াঃ 3x9=27

(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 বিন্ধু কেইটাত বৈদ্যুতিক বিভৱৰ মান শূন্য হ'ব? অসীমত বিভৱৰ মান শূন্য বুলি ধৰিবা।

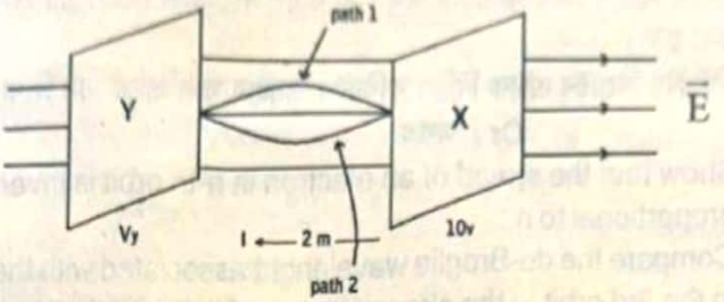
Or / অথবা

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 ভাবে আহিত লোন পৰিবাহী তাঁৰ এডালৰ কাষলে 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 হ'ব? যদি 2 নং পথেৰে আধানটো অনাহয় তেন্তে কৃতকাৰ্যৰ মানৰ কিবা পৰিবৰ্তন হ'বনে? 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. ($m_n = 1.67 \times 10^{-27}$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 লগতে সমান হ'ব? আলোক বৈদ্যুতিক প্ৰবাহৰ 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 $2\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=3$

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

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 বিয়েক্টৰ 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

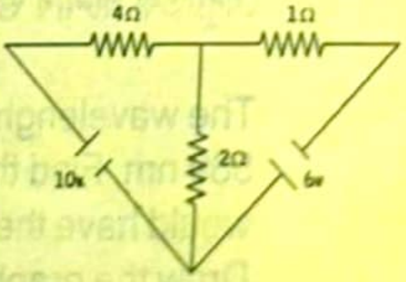
আলোকীয় ঘনত্ব কি? আলোকীয় আঁহ কি নীতিৰ ওপৰত প্ৰতিষ্ঠিত? প্ৰিজম এটাত 90^0 বিচ্যুতি সৃষ্টি হোৱাৰ ৰেখা চিত্ৰ অংকন কৰা।

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। যৌগিক 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.



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

Scanned with OKEN Scanner

থাকিলে (a) এটা ইলেক্ট্ৰন
৷ দৈৰ্ঘ্য সৈতে সমান হব?
ভাৱৰ লেখ অংকন কৰা।
lowing by fusion of
s $2\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=3$
own a nuclear
মতৰ বৈদ্যুতিক
া ওপৰত উল্লেখ
খা।
rsely
electron
egion of
জত
k.

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 ধ্ৰুৱকঃ প্ৰৱাহ, প্ৰৱাহ ঘনত্ব, বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ, অপবাহ 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?

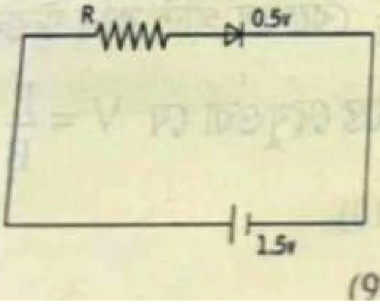
(i) A semiconductor has equal electron and hole concentration of $6\times10^{8}\ m^{-3}$. On doping with certain impurity, electron concentration increases to $8\times10^{12}\ m^{-3}$.
অৰ্ধপৰিবাহী এটাত ইলেক্ট্ৰন আৰু হ'লৰ গাঢ়তা $6\times10^{8}\ m^{-3}$। ডোপিং কৰাত ইলেক্ট্ৰনৰ গাঢ়তা বৃদ্ধি হৈ $8\times10^{12}\ m^{-3}$ 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



Scanned with OKEN Scanner

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 ডায়ড়োত বিভৱ পতনৰ মান সকলো প্ৰবাহতে 0.5v হয় আৰু সৰ্বোচ্চ ক্ষমতা 100mW শ্ৰেণীবদ্ধ ভাৱে থকা R ৰ কি মানৰ বাবে চালিত প্ৰবাহৰ মান সৰ্বোচ্চ হ'ব?

জেনাৰ ডায়ড 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 হ'ব।

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 তীক্ষ্ণতা 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 দৈৰ্ঘ্য পাক সংখ্যা আৰু চালিত প্ৰৱাহৰ মানৰ ওপৰত কিদৰে নিৰ্ভৰ কৰে?

Or / অথবা

A charged particle q having mass m and charge q enters the uniform magnetic field $\overline{B}$ at angle θ with the velocity $\overline{V}$ 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 $\overline{B}$ ৰ লগত θ কোণ কৰি $\overline{V}$ 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 মুখাকুণ্ডলীত 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.

9/21

Scanned with OKEN Scanner

$\vec{B} = B_0(2\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k})T$ 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 অঙুঠি 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। গেলভেনমিটাৰটোৱে 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।

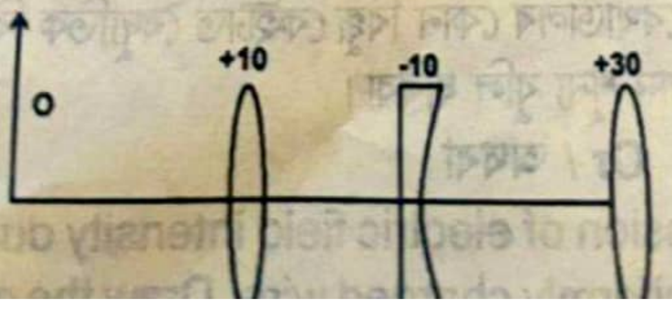
Or / অথবা

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

"You can claim your right on the work but not on the results."

① How will a dia, para and ferromagnetic material behave when kept in a non-uniform external magnetic field? Give one example of each of these materials.

Ans: When a diamagnetic ~~sub~~ material placed in a non-uniform magnetic field it moves from stronger to weaker parts of the field.

When a paramagnetic and ferromagnetic substance placed in a non-uniform external magnetic field they moves from weaker to stronger part of the field.

Examples

Paramagnetic material → Manganese, Aluminium
Diamagnetic material → Bismuth, copper, lead, Zinc
Ferromagnetic material → Iron, cobalt, Nical.

② Curie Temperature: The temperature at which a ferromagnetic substance paramagnetic is called Curie Temp^{re} or curie point.

③ Meissner Effect: When a metal is coolded to a temperature below its critical temp^{re} in a magnetic field, it attains both super conductivity and perfect diamagnetism. This phenomenon is called Meissner Effect.

Scanned with OKEN Scanner

④ The wave length of electromagnetic spectrum used in remote switching, LASIK eye surgery and cellular phones are λ_1; λ_2 and λ_3. The ~~current~~ correct relations of wavelengths are –

~~[illegible]~~

(i) $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ (ii) $\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2$ (iii) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$

(iv) $\lambda_1 = \lambda_2 < \lambda_3$

LASIK eye surgery → UV ray
Cellular phones → Radio waves
Remote switching → Infrared

⑤ The horizontal component of the earth's magnetic field is directed from geographic south to geographic north. A very long straight conductor carrying current in the direction from south to north is placed in the field. What is the force per unit length of the conductor.

Soln → $F = ILB \sin\theta$

As $\theta = 0°$, $\sin 0° = 0$

$\therefore F = 0$

⑥ The impact parameter for an alpha particle approaching a target nucleus is maximum when the scattering angle is –

(a) 0° (b) 90° (c) 180° (d) 45°

⑦ Two nuclei have their masses in the ratio of 1:27. What is the ratio of their nuclear density.

(a) 1:27 (b) 1:1 (c) 1:9 (d) 1:3

(Nuclear density is constant for every nucleus)

$\rho =$

$R = R_0 A^{1/3}$

(8) A plane wavefront is incident on a concave mirror of radius R. The reflected wave is a spherical wave of radius -

(a) $R/4$ (b) $R/2$ (c) R (d) $2R$

(9) An electric dipole having a dipole moment of 4×10^{-9} Cm is placed in a uniform electric field such that, the dipole is in a stable equilibrium. If the magnitude of the electric field is 3×10^{3} N/C, what ~~will~~ is the work done in rotating the dipole to a position of unstable equilibrium.

Soln At stable equilibrium $\theta_1 = 0°$ ([illegible])

At unstable equilibrium $\theta_2 = 180°$

∴ Total work done required -

$$W = -PE[\cos\theta_2 - \cos\theta_1]$$

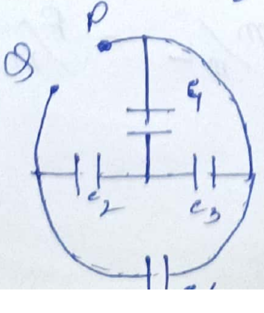
$$= -(4\times10^{-9})(3\times10^{3})[\cos180° - \cos0°]$$

$$= -12\times10^{-6}[-1-1]$$

$$= 2\times12\times10^{-6}$$

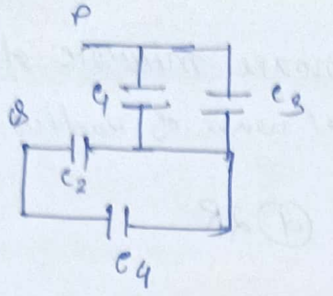
$$= 24\times10^{-6}\ J$$

(10) Find the effective capacitance betn the points P and Q, if each capacitor has a capacitance of 6 μF. Write the unit of electric permittivity in terms of the unit of capacitance.

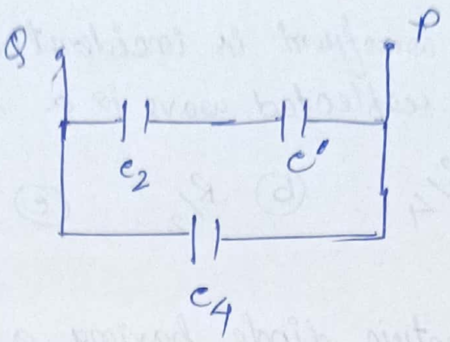


Scanned with OKEN Scanner

Solⁿ →



⟺



C_1 and C_3 are in parallel
so their equivalent capacitance is –

$C' = \frac{C_1 \times C_3}{C_1 + C}$ (struck out) $C' = C_1 + C_3$

$= 6\mu F + 6\mu F$

$= 12\mu F$

∴ The total equivalent capacitance of the given network is –

$$C_{eq} = \frac{C' \times C_2}{C' + C_2} + C_4$$

$$= \frac{12 \times 6}{12 + 6} + 6$$

$$= \frac{72}{18} + 6$$

$$= 10\,\mu F$$

2nd part

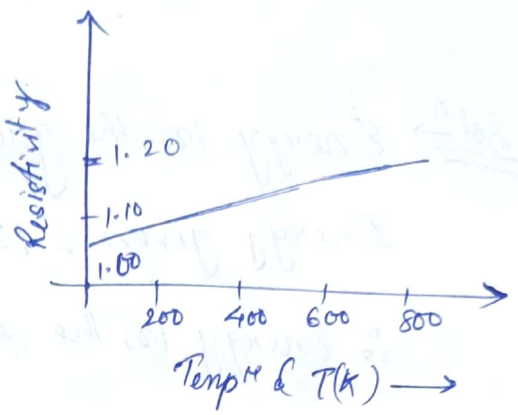
As we have $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$ → (Capacitance of a parallel plate capacitor)

$\Rightarrow \epsilon_0 = C\,d/A$

∴ Unit of electric permittivity in terms of unit of capacitance is $= F \times m/m^2 = F/m$ = farad/meter

(11) Draw the graph showing the variation of resistivity of nichrom with absolute tempr. Why alloys are used for making commercial resistors.?

Sol^n ⇒ As the resistivity of alloys have weak temperature dependence so their resistivity does not changes with temperature. Thus alloys are used for making commercial resistors. Example: Nichrom, maganin.



(12)

Sol^n ⇒ 1st case

$R_0 = 5\,\Omega$, $R_{100} = 5.23\,\Omega$

$\Delta T = 100$

As we have–

$R_{100} = R_0 (1 + \alpha \Delta T)$

$\Rightarrow 5.23 = 5\{1 + \alpha(100)\}$

$\Rightarrow 5.23 = 5 + 5\alpha(100)$

$\Rightarrow 5.23 - 5 = 500\alpha$

$\Rightarrow \alpha = \frac{0.23}{500}$

2nd case

$R_0 = 5\,\Omega$

$R_T = 5.795\,\Omega$

$\Delta T = (T - 0)$

$\therefore R_t = R_0(1 + \alpha \Delta T)$

$\Rightarrow 5.795 = 5(1 + \alpha(T))$

$\Rightarrow T = \frac{5.795 - 5}{5\alpha}$

$\Rightarrow T = \frac{0.795}{5 \times \frac{0.23}{500}}$ (500 struck out, 100 written below)

$\Rightarrow T = \frac{0.795 \times 100}{0.23}$

$= \frac{79.5}{0.23} = 345.65°C$

(13) The resistance of a platinum resistance thermometer

Soln → Energy in the ground state = −13.6 eV

Energy given = 12.5 eV

∴ Energy in the excited state = −13.6 + 12.5

= − 1.5 eV

Energy of an electron in the nth orbit is given by

$$E_n = \frac{E_0}{n^2}$$

$$\Rightarrow -1.5 = \frac{-13.6}{n^2}$$

$$\Rightarrow n^2 = \frac{13.6}{1.5}$$

$$\Rightarrow n^2 = 9$$

$$\Rightarrow n = 3$$

∴ The electron jumps into the 3rd orbit after giving the energy.

∴ Total no. of lines emitted by the excited electron is $= \frac{n(n-1)}{2} = \frac{3(3-1)}{2} = 3$ //

Scanned with OKEN Scanner

(14) Explain the stability of a nucleus on the basis of binding energy per nucleon. Complete the equation

$${}^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + \text{-----}$$

Ans – Greater is the Binding energy of per nucleon of a nucleus more stable is the nucleus.

$${}^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + \underline{2\,{}^{1}_{0}n}$$

(15) A storage battery of emf 8V and internal resistance of 0.5 Ω is being charged by a 120 V DC supply using a series resistor of 15.5 Ω. What is the terminal voltage of the battery during charging what is the purpose of having a series resistor in the charging circuit

Ans → Given

$E = 8V$

$r = 0.5\Omega$

$V = 120V$

$R_{ext} = 15.5\ \Omega$

Series resistance in the circuit limits the current drawn from the external circuit.

Effective voltage = $V - E$

$= (120 - 8)V$

$= 120\ V$

$\therefore I = \dfrac{V}{r + R_{ext}}$

$= \dfrac{112}{15.5 + 0.5} = \dfrac{112}{16} = 7$

$\therefore$ Voltage across the internal resistance $= Ir = 7 \times 0.5 = 3.5V$

$\therefore$ Terminal voltage $= E + Ir = 8 + 3.5 = 11.5\ V$

Scanned with OKEN Scanner

* Classification of magnetic materials :

On the basis of their behaviour in external magnetic field the various substances are classified into three categories –

(1) Diamagnetic Substances :

Diamagnetic substances are those which develope feeble magnetisation in the opposite direction of the magnetising field and have a tendency to move from stronger to weaker part of a magnetic field. A magnet repels the diamagnetic substances.

When a diamagnetic substance is placed in an external magnetic field, the magnetic field lines are repel by the material and the field inside the material is reduced.

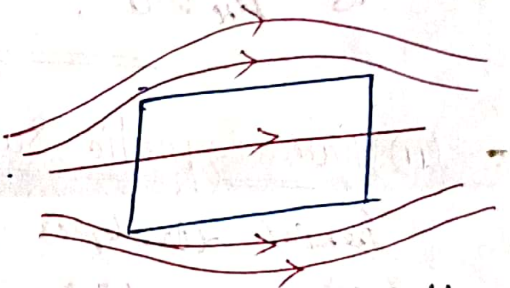


fig: Magnetic field lines near a diamagnetic substance.

Origine of diamagnetism :

In a material, the electrons in an atom orbiting around nucleus posses orbital magnetic moment. Diamagnetic substances are the ones in which the resultant magnetic moment of an atom is zero. When a magnetic field is applied to a diamagnetic substance, those electrons having orbital magnetic moment in the same direction slow down and those in the opposite direction speeds up. This happens due to the induced current in accordance with Lenz's law of electro magnetic induction. Thus the substance develops a net magnetic moment in the direction opposite to the applied magnetic field and hence repel by the external field.

Scanned with OKEN Scanner

Some example of diamagnetic substance are - bismuth, copper, lead, silicon.

The most exotic diamagnetic materials are super conduct-ores. Superconductors are metals cooled to very low tempr which exhibit both super conductivity and perfect diamagnetism. The phenomenon of perfect diamagnetism in super conductors is called Meissner effect.

For diamagnetic substance, magnetic susceptibility $\chi = -1$ and ~~relativ~~ relative magnetic permiability is $\mu_r = 0$.

(ii) Paramagnetic Substance : Paramagnetic substances are those which developes feeble magnetisation in the direction of the magnetising feild. Such substances are feebly attracted by magnets and tend to move from a region of weaker to stronger region of magnetic field.

In a paramagnetic material, the atoms or the molecules posses a permanent magnetic moment of their own. In the ~~absen~~ absence of an external magnetic field, the atomic dipoles are rendomly oriented due to their easeless random motion. as shown in fig A.

When a strong mag-netic field $\vec{B_0}$ is applied at low tempr, the atomic dipoles alings in the direction

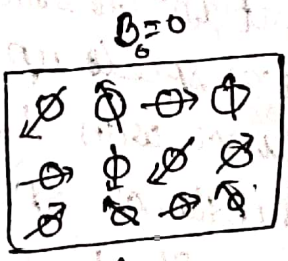


fig (a)

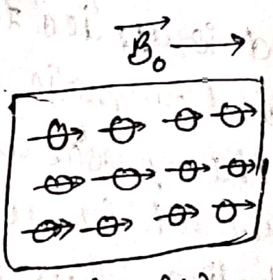
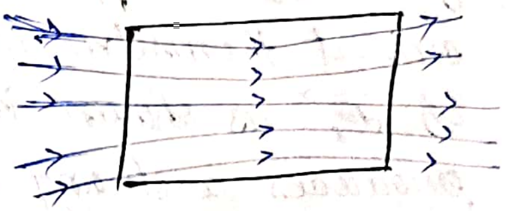


fig (b)

in the direction of $\vec{B_0}$ as shown in fig (b), and a weak magnetic moment is produces in the direction of magnetic field. The magnetic field lines get concentrated inside the paramagnet as shown in fig (c). The material ~~gets~~ tends to move from a weak field region to a strong field region in a non-uniform magnetic field.



For a paramagnetic material both χ and μ_r depends not only the material but also in tempr. As the magnetic field is increases or tempr is lowered the magnetisation increases until it reach a saturation value.

Some example of paramagnetic materials are - Aluminium, sodial, calcium, oxygen (at STP), and copper chloride.

(iii) Feromagnetic Substance :

Feromagnetic substances are those which develop strong magnetisation in the direction of the magnetising field. They are strongly attracted by magnets are tend to move from weaker to strong parts of a magnetic field.

The individual atoms in a feromatic material posses a dipole moment as in paramagnetic substance. However the atoms interact with one another in such a way that they allign themself in such a way

that the spontaneously allign themselves in a common direction as shown in fig (a) over a microscopic volume called domain, of size 1mm and a domain contains 10^{11} atoms.

When an external magnetic field $\vec{B_0}$ is applied, the domain orient themselve in the direction of $\vec{B_0}$ as shown in fig (b) and produces a strong magnetisation in the direction of $\vec{B_0}$. Thus these materials are strongly attracted by magnets.

Ferromagnetic substances are of two types -

(a) Hard Ferromagnetic substance :

In some ferromagnetic substance, when the external magnetising field $\vec{B_0}$ is removed the magnetisation persist, Such materials are called hard ferromagnetic substance. Example: Alnico, aluminium, nickel, cobalt & copper.

(b) Soft Ferromagnetic substance :

In some other ferromagnetic substance when the magnetising field is removed, the magnetisation disappears. Such substances are called soft ferromagnetic substance. Example - soft iron,

For a ferromagnetic substance $\chi >> 1$ and $\mu_r >> 1$.

//

Scanned with OKEN Scanner