Total number of pages - 16

CODE : 34T PHYS

2024

PHYSICS
(Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

Q. No. 1 carries 1 mark each	1×08	= 08
Q. No. 2 carries 2 marks each	2×10	= 20
Q. No. 3 carries 3 marks each	3×09	= 27
Q. No. 4 carries 5 marks each	5×03	= 15
	Total	= 70

Contd.

1. Answer **any eight** questions from the following as directed : 1×8=8

নিৰ্দেশ অনুসাৰে *যিকোনো আঠোটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা :

(a) The process of sharing charges with the earth is called ______. *(Fill in the blank)*

পৃথিবীলৈ আধান সৰবৰাহ কৰা প্ৰক্ৰিয়াক ______ বুলি কোৱা হয়। *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

(b) What is the unit of mobility?

সচলতাৰ একক কি?

(c) Magnetic field lines are also called magnetic lines of force. *(State true **or** false)*

চৌম্বিক ক্ষেত্ৰৰেখাসমূহক চৌম্বিক বলৰেখা বুলিও কোৱা হয়। *(সঁচা নে মিছা লিখা)*

(d) Find the magnitude of current induced in a coil of resistance 2Ω if the e.m.f. induced there is $3 \cdot 8 \times 10^{-3} V$.

যদি 2Ω ৰোধৰ এটা কুণ্ডলীত সৃষ্টি হোৱা আৱিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল $3 \cdot 8 \times 10^{-3} V$ হয়, তেন্তে তাত আৱিষ্ট হোৱা বিদ্যুতৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(e) What is the general feature of electromagnetic waves?

বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ সাধাৰণ বৈশিষ্ট্যটো কি?

(f) If the critical angle of water with respect to air is 48·75 and $\sin 48 \cdot 75 = 0 \cdot 75$, $\cos 48 \cdot 75 = 0 \cdot 65$ and $\tan 48 \cdot 75 = 1 \cdot 14$ approximately, what will be the refractive index of water?

বায়ু সাপেক্ষে পানীৰ সংকট কোণ 48·75 আৰু $\sin 48 \cdot 75 = 0 \cdot 75$, $\cos 48 \cdot 75 = 0 \cdot 65$ আৰু $\tan 48 \cdot 75 = 1 \cdot 14$ (প্ৰায়) হ'লে পানীৰ প্ৰতিসৰাংক কিমান হ'ব?

(g) For a given frequency of incident radiation ______ ______ is independent of its intensity. *(Fill in the blanks)*

নিৰ্দিষ্ট কম্পনাংকৰ আপতিত বিকীৰণৰ বাবে ______ ______ ইয়াৰ প্ৰাবল্যৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে। *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

(h) In α-particle scattering experiment for *(i)* small, and *(ii)* large impact parameters the scattering angles are approximately equal to ______ and ______. *(Fill in the blanks)*

α-কণিকা বিচ্ছুৰণ পৰীক্ষাত *(i)* সৰু, আৰু *(ii)* ডাঙৰ সংঘাত প্ৰাচলৰ ক্ষেত্ৰত বিচ্ছুৰণ কোণৰ মান প্ৰায় ______ আৰু ______। *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

(i) If x equals one atomic mass number (u), then express y in a.m.u.(u).

যদি x এক পাৰমাণৱিক ভৰ (u)-ৰ সমান হয়, তেন্তে y-ক পাৰমাণৱিক ভৰ u-ত প্ৰকাশ কৰা।

(j) Write the full forms of *(i)* LCD, and *(ii)* CRT

(i) LCD, আৰু *(ii)* CRT-ৰ সম্পূৰ্ণ ৰূপ দুটা লিখা।

(k) If the current flowing through a coil of N number of turns and cross-sectional area A be I, what will be its magnetic moment?

যদি N পাকযুক্ত আৰু A ক্ষেত্ৰফলবিশিষ্ট এটা কুণ্ডলীৰ মাজেদি I বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত হয়, তেন্তে কুণ্ডলীটোৰ চুম্বকীয় ভ্ৰামক কিমান হ'ব?

(l) Write the expressions for equivalent capacitances if the capacitors C_1 and C_2 are connected in *(i)* series, and *(ii)* parallel.

C_1 আৰু C_2 ধাৰক দুটা ক্ৰমে *(i)* শ্ৰেণীবদ্ধ, আৰু *(ii)* সমান্তৰাল সজ্জাত সংযুক্ত কৰিলে দুয়ো ক্ষেত্ৰতে সমতুল্য ধাৰকত্বৰ প্ৰকাশৰাশি দুটা লিখা।

(m) Mention the principle on which a transformer works.

যিটো নীতিত এটা ট্ৰেন্সফৰ্মাৰে কাৰ্য কৰে সেইটো উল্লেখ কৰা।

2. Answer the following questions as directed: $2 \times 10 = 20$

নিৰ্দেশ অনুসাৰে তলত দিয়া প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা ঃ

(a) Classify the following into *(i)* polar, and *(ii)* non-polar molecules: CO_2, HCl, H_2 and H_2O.

তলত উল্লেখ কৰাসমূহ *(i)* ধ্ৰুৱীয়, আৰু *(ii)* অধ্ৰুৱীয় অণুত শ্ৰেণীভুক্ত কৰা ঃ

CO_2, HCl, H_2 আৰু H_2O

OR/ অথবা

Calculate the flux passing through a circular area of radius $5cm$ placed perpendicular to a uniform electric field $\vec{E} = 200\hat{i}NC^{-1}$.

$\vec{E} = 200\hat{i}\,NC^{-1}$ সুষম বিদ্যুৎ ক্ষেত্ৰ এখনত, ক্ষেত্ৰৰ লম্বভাৱে স্থাপন কৰা $5cm$ ব্যাসাৰ্দ্ধৰ এক বৃত্তাকাৰ ক্ষেত্ৰফলৰ মাজেদি পাৰ হৈ যোৱা অভিবাহ গণনা কৰা।

(b) "Inside a conductor, electrostatic field is zero." Explain.

"পৰিবাহীৰ অভ্যন্তৰত স্থিতিবৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰৰ মান শূন্য।" ব্যাখ্যা কৰা।

OR/ অথবা

A $12pF$ capacitor is connected to a $50V$ battery. How much electrostatic energy is stored in the capacitor?

$12pF$-ৰ ধাৰক এটা $50V$-ৰ বেটাৰী এটাৰ লগত সংযোগ কৰা হৈছে। ধাৰকটোত কিমান পৰিমাণৰ স্থিতিবৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চিত হ'ব?

(c) Whose rules are applied in deriving Wheatstone bridge principle? Draw a Wheatstone bridge with four resistors, one galvanometer and one battery. ½+1½=2

হুইটষ্টন ব্ৰীজৰ নীতি নিৰ্ণয় কৰিবৰ বাবে কাৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰা হয়? চাৰিটা ৰোধক, এটা গেলভেনমিটাৰ আৰু এটা বেটাৰীৰে এখন হুইটষ্টন ব্ৰীজ অংকন কৰা।

OR/ অথবা

How will you connect n resistors each of resistance R to get *(i)* maximum, and *(ii)* minimum effective resistance? What will be the resistances in *(i)* and *(ii)*?

R ৰোধৰ n-টা ৰোধকৰ পৰা *(i)* সৰ্বোচ্চ, আৰু *(ii)* সৰ্বনিম্ন ৰোধ পাবলৈ ৰোধককেইটা তুমি কিদৰে সংযোগ কৰিবা? *(i)* আৰু *(ii)*-ত ৰোধৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।

(d) Mention two inferences for $\vec{F} = 0$ from the equation $\vec{F} = q\left(\vec{v} \times \vec{B}\right)$ where $\vec{B} \neq 0$ and $q \neq 0$. 1+1=2

$\vec{F} = 0$ হ'বৰ বাবে $\vec{F} = q\left(\vec{v} \times \vec{B}\right)$ সমীকৰণটোৰ পৰা দুটা সিদ্ধান্তমূলক কথা উল্লেখ কৰা, য'ত $\vec{B} \neq 0$ আৰু $q \neq 0$।

OR/ অথবা

Calculate the speed of light in vacuum using c, μ_0 and ε_0.

c, μ_0 আৰু ε_0 ব্যৱহাৰ কৰি বায়ুশূন্য মাধ্যমত পোহৰৰ বেগ গণনা কৰা।

(e) Just write **Yes** or **No** : $4 \times \frac{1}{2} = 2$

(i) Can a changing magnetic field exert force on a stationary charge ?

(ii) Can a moving charge exert force/torque on a stationary magnet ?

(iii) Can a moving magnet exert force on a stationary charge ?

(iv) Can a changing magnetic field produce an emf in a stationary conductor ?

কেৱল ***পাৰে*** বা ***নোৱাৰে*** লিখা ঃ

(i) এখন পৰিৱৰ্তনশীল চৌম্বিক ক্ষেত্ৰই এটা স্থিৰ আধানৰ ওপৰত বল প্ৰয়োগ কৰিব পাৰেনে ?

(ii) এটা গতিশীল আধানে এডাল স্থিৰ চুম্বকৰ ওপৰত বল/টৰ্ক প্ৰয়োগ কৰিব পাৰেনে ?

(iii) এডাল গতিশীল চুম্বকে এটা স্থিৰ আধানৰ ওপৰত বল প্ৰয়োগ কৰিব পাৰেনে ?

(iv) এখন পৰিৱৰ্তনশীল চৌম্বিক ক্ষেত্ৰই এডাল স্থিৰ পৰিবাহীত *আৱিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল* সৃষ্টি কৰিব পাৰেনে ?

OR / অথবা

Show that the emf induced in a conductor of length l and moving a distance x with a velocity v perpendicular to the magnetic field B is $\varepsilon = Blv$.

দেখুওৱা যে l দৈৰ্ঘ্যৰ এডাল পৰিবাহী চৌম্বিক ক্ষেত্ৰৰ লম্বভাৱে v বেগেৰে গতি কৰি যদি x দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰে, তেন্তে তাত সৃষ্টি হোৱা আৱিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল হ'ব $\varepsilon = Blv$ ।

(f) Mention whether the induced current flowing in a coil is clockwise or anticlockwise if the coil is *(i)* inserted to a uniform magnetic field, and *(ii)* taken out of the magnetic field perpendicularly. 1+1=2

এটা কুণ্ডলী যদি লম্বভাৱে এখন *(i)* চৌম্বিক ক্ষেত্ৰত সুমুৱাই দিয়া হয়, আৰু *(ii)* চৌম্বিক ক্ষেত্ৰৰপৰা উলিয়াই অনা হয় তেন্তে আৱিষ্ট বিদ্যুৎ প্ৰবাহ ঘড়ীৰ কাটাৰ দিশত হ'ব নে ঘড়ীৰ কাটাৰ বিপৰীত দিশত হ'ব উল্লেখ কৰা।

OR / অথবা

Derive the dimensional formula of mutual inductance *or* self-inductance.

পাৰস্পৰিক প্ৰত্যাৱেশক গুণাংক *বা* স্বয়মাৱেশক গুণাংকৰ মাত্ৰামূলক সূত্ৰটো নিৰ্ণয় কৰা। 2

(g) The induced *emf* generated by an *AC* generator is $\varepsilon = \varepsilon_0 \sin 2\pi v t$. Draw a graph representing the expression and name the terms ε_0 and v.

এটা পৰিবৰ্তী প্ৰবাহ উৎপাদকত সৃষ্টি হোৱা আবিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল তলত দিয়াবদৰে প্ৰকাশ কৰা হয় ঃ

$$\varepsilon = \varepsilon_0 \sin 2\pi v t$$

উক্ত প্ৰকাশৰাশিয়ে সূচোৱা এটা লেখ অংকন কৰা। ε_0 আৰু v-ৰ নাম লিখা।

OR / অথবা

Find out the peak value of the household line voltage of 220 *V*, which is an rms value.

ঘৰত ব্যৱহৃত বৈদ্যুতিক লাইন বিভৱৰ গড় বৰ্গমূলৰ মান 220 *V* হ'লে ইয়াৰ সৰ্বোচ্চ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(h) Arrange the following parts of electromagnetic spectrum in ascending value of frequency :

microwaves (MW), radio waves (RW), visible rays (VR) and infrared waves (IR)

বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বৰ্ণালীৰ তলত উল্লেখ কৰা অংশকেইটা কম্পনাংকৰ ক্ৰমবৃদ্ধিমান মানত সজোৱা ঃ

মাইক্ৰ'ৱেভ (MW), ৰেডিঅ' ৱেভ (RW), দৃশ্যমান ৰশ্মি (VR) আৰু অৱলোহিত তৰংগ (IR)

OR / অথবা

Which physical quantity remains the same for X-rays of wavelength $10^{-10} m$, red light of wavelength 6800 Å and radio waves of wavelength 500 *m*? Also mention the value of it. 1+1=2

কোনটো ভৌতিক ৰাশি $10^{-10}m$ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ ৰঞ্জন ৰশ্মি, $6800Å$ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ ৰঙা পোহৰ আৰু $500m$ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ ৰেডিঅ' তৰংগৰ বাবে একে থাকিব? ৰাশিটোৰ মান উল্লেখ কৰিবা।

(i) If 1 and 2 be the denser (water) and rarer (air) media respectively and i_c be the critical angle, what will be the expressions for n_{12} and n_{21} ?

যদি 1 আৰু 2 ক্ৰমে ঘনতৰ (পানী) আৰু লঘুতৰ (বায়ু) মাধ্যম আৰু i_c সংকট কোণ হয় তেন্তে n_{12} আৰু n_{21}-ৰ প্ৰকাশৰাশি দুটা কি হ'ব?

OR / *অথবা*

A magician makes a glass lens with $n = 1{\cdot}47$ which disappears in a trough of liquid. What is the refractive index of the liquid? Could the liquid be water? 1+1=2

যাদুকৰ এজনে $n=1{\cdot}47$ প্ৰতিসৰাংকৰ কাঁচৰ লেন্স এখন তৈয়াৰ কৰি সেইখন এক স্বচ্ছ তৰলত নিমজ্জিত কৰাত লেন্সখন অদৃশ্য হৈ পৰিল। তৰলবিধৰ প্ৰতিসৰাংক কিমান? ই পানী হ'ব পাৰে নেকি?

(j) Calculate the energy of an incident photon of a monochromatic light of frequency $6{\cdot}0\times10^{14}Hz$.

$6{\cdot}0\times10^{14}Hz$ কম্পনাংকৰ কোনো এক একবৰ্ণী আপতিত পোহৰৰ ফ'টন এটাৰ শক্তি গণনা কৰা।

OR / *অথবা*

In a hydrogen atom the kinetic energy *(K)* and electrostatic potential energy *(U)* of an electron are as given below :

$$K = \frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r} \quad \text{and} \quad U = -\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$$

Calculate the total energy *(E)*. What does its sign mean? 1+1=2

হাইড্ৰজেন পৰমাণু এটাত ইলেকট্ৰনৰ গতিশক্তি *(K)* আৰু স্থিৰ বৈদ্যুতিক স্থিতি শক্তি *(U)* ক্ৰমে

$$K = \frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r} \quad \text{আৰু} \quad U = -\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$$

ইলেকট্ৰনটোৰ মুঠ শক্তি গণনা কৰা। ইয়াৰ চিহ্নটোৱে কি সূচায়?

3. Answer the following questions : 3×9=27

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ কৰিবা ঃ

(a) If n capacitors having capacities $C_1, C_2, \ldots\ldots\ldots, C_n$ are connected in parallel show that the total capacity of the combination is

$$C = \sum_{i=1}^{n} C_i$$

3

ক্ৰমে $C_1, C_2, \ldots\ldots\ldots, C_n$ ধাৰকত্বৰ nটা ধাৰক যদি সমান্তৰাল সজ্জাত সংযোগ কৰা হয় তেন্তে দেখুওৱা যে সজ্জাটোৰ মুঠ ধাৰকত্ব হ'ব

$$C = \sum_{i=1}^{n} C_i$$

OR / অথবা

A spherical conductor of radius $12cm$ has a charge of $1{\cdot}6\times10^{-7}C$ distributed uniformly on its surface. What is the electric field,

(i) inside the sphere,

(ii) on the surface of the sphere,

(iii) at a point $18cm$ from the centre of the sphere?

½+1+1½=3

$12cm$ ব্যাসাৰ্ধৰ এটা গোলাকাৰ পৰিবাহীৰ পৃষ্ঠত $1{\cdot}6\times10^{-7}C$ আধান সমভাৱে বিতৰণ হৈ আছে।

(i) গোলকটোৰ ভিতৰত,

(ii) গোলকটোৰ পৃষ্ঠত,

(iii) গোলকটোৰ কেন্দ্ৰৰপৰা $18cm$ দূৰত্বত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য কিমান হ'ব?

(b) What are the major types of commercially produced resistors for domestic use or in laboratory? Give an idea about the approximate range or size of such resistors. ½+½+2=3

ঘৰুৱা কামত অথবা পৰীক্ষাগাৰত ব্যৱহাৰৰ বাবে বাণিজ্যিক ৰূপত উৎপাদিত ৰোধকৰ প্ৰধান ভাগসমূহ কি কি? এনেবোৰ ৰোধকৰ মান বা আকাৰৰ বিষয়ে এটা ধাৰণা দিয়া।

OR / অথবা

Describe *any one* application of Gauss's law. 3

গাউছৰ সূত্ৰৰ *যিকোনো এটা* প্ৰয়োগ বৰ্ণনা কৰা।

(c) If a charge particle of mass m and charge q rotates in a circular path of radius r in a magnetic field B, show that its speed is, 3

$$v = \frac{rqB}{m}$$

যদি q আধানযুক্ত আৰু m ভৰৰ এটা কণা B চৌম্বিক ক্ষেত্ৰত বৃত্তাকাৰে ঘূৰে, দেখুওৱা যে কণাটোৰ দ্ৰুতি,

$$v = \frac{rqB}{m}$$

OR / অথবা

In the above question if $v = rqB/m$ be the speed of the particle, find its angular frequency (ω) and time period (T). $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

ওপৰৰ প্ৰশ্নটোত যদি কণাটোৰ দ্ৰুতি $v = rqB/m$ হয়, তেন্তে ইয়াৰ কৌণিক কম্পনাংক (ω) আৰু পৰ্য্যায়কাল (T) নিৰ্ণয় কৰা।

(d) A pair of adjacent coils has a mutual inductance of $1{\cdot}5H$. If the current in one coil changes from 0 to $20A$ in $0{\cdot}5s$, what is the change of flux linkage with the coil? 3

ওচৰা-ওচৰিকৈ থকা এযোৰ কুণ্ডলীৰ প্ৰত্যাৱেশক $1{\cdot}5H$। যদি এটা কুণ্ডলীত প্ৰবাহৰ মান $0{\cdot}5s$-ত 0 ৰপৰা $20A$-লৈ পৰিৱৰ্তন হয়, তেন্তে আনটো কুণ্ডলীৰ সৈতে জড়িত ফ্লাক্স কিমান হ'ব?

OR / অথবা

Fill in the blanks given below regarding dipole analogy between electrostatics and magnetism : $6 \times \frac{1}{2} = 3$

	Electrostatics	Magnetism
(i)	$\frac{1}{\varepsilon_0}$	______
(ii)	______	$\vec{m}$
(iii)	$\frac{-\vec{p}}{4\pi\varepsilon_0 r}$	______
(iv)	______	$\frac{\mu_0 2m}{4\pi r^3}$
(v)	$\vec{p} \times \vec{E}$	______
(vi)	______	$-\vec{m}.\vec{B}$

তলত উল্লেখ কৰা স্থিতি বিদ্যুৎ আৰু চুম্বকত্ব সম্পৰ্কীয় দ্বিমেৰুৰ অনুৰূপ চৰিত্ৰ-বিষয়ক খালী ঠাইসমূহ পূৰ কৰা ঃ

	স্থিতি বিদ্যুৎ	চুম্বকত্ব
(i)	$\frac{1}{\varepsilon_0}$	______
(ii)	______	$\vec{m}$
(iii)	$\frac{-\vec{p}}{4\pi\varepsilon_0 r}$	______
(iv)	______	$\frac{\mu_0 2m}{4\pi r^3}$
(v)	$\vec{p} \times \vec{E}$	______
(vi)	______	$-\vec{m}.\vec{B}$

(e) A convex lens of focal length f in an instrument is producing a virtual and magnified image at the near point (D). If the object distance is u show that its magnification is

$$m = 1 + \frac{D}{f}$$

Name the instrument. 2½+½=3

এটা আলোক যন্ত্রত থকা f ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ এখন উত্তল লেন্সে এটা লক্ষ্যবস্তুৰ অসৎ আৰু পৰিবৰ্তিত প্ৰতিবিম্ব নিকট বিন্দু (D)-ত গঠন কৰিছে। যদি লক্ষ্যবস্তুৰ দূৰত্ব u হয় তেন্তে দেখুওৱা যে ইয়াৰ পৰিবৰ্ধন

$$m = 1 + \frac{D}{f}$$

যন্ত্ৰবিধৰ নামটো লিখা।

OR / অথবা

In the above question if the lens produces a virtual and many times magnified image at infinity show that its magnification is

$$m = \frac{D}{f}$$

Where is the object situated ? 2½+½=3

ওপৰৰ প্ৰশ্নটোত যদি লেন্সখনে এটা অসৎ আৰু বহুগুণে পৰিবৰ্ধিত প্ৰতিবিম্ব অসীমত গঠন কৰে তেন্তে দেখুওৱা যে ইয়াৰ পৰিবৰ্ধন

$$m = \frac{D}{f}$$

লক্ষ্যবস্তুটো ক'ত অবস্থিত?

(f) Discuss the phenomenon of refraction of a plane wave at a denser medium and show that in this phenomenon frequency remains the same. 2+1=3

ঘনতৰ মাধ্যমত এটা সমতল তৰংগৰ প্ৰতিসৰণ হোৱা পৰিঘটনাটো আলোচনা কৰা আৰু দেখুওৱা যে এই পৰিঘটনাত কম্পনাংক অপৰিবৰ্তিত হৈ থাকে।

OR / অথবা

In Young's double-slit experiment, the slits are separated by $2\cdot8\times10^{-4} m$ and the screen is placed $1\cdot4 m$ away. The distance between the central bright fringe and the fourth bright fringe is $1\cdot2\times10^{-2} m$. Determine the wavelength of light used in the experiment in nm. 3

ইয়ঙৰ দ্বি-ছিদ্ৰ পৰীক্ষাত ছিদ্ৰ দুটাৰ মাজত ব্যৱধান $2\cdot8\times10^{-4} m$ আৰু পৰ্দাখনৰ দূৰত্ব $1\cdot4 m$। কেন্দ্ৰীয় উজ্জ্বল পটিটোৰপৰা চতুৰ্থ উজ্জ্বল পটিটোৰ দূৰত্ব $1\cdot2\times10^{-2} m$। পৰীক্ষাটোত ব্যৱহাৰ কৰা পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য nm একতত নিৰ্ণয় কৰা।

(g) Write the following expressions in words. 1½×2=3

(i) $L = \dfrac{nh}{2\pi}$

(ii) $h\nu = E_i - E_f$, where $E_i > E_f$

তলত দিয়া প্ৰকাশৰাশি দুটো শব্দেৰে প্ৰকাশ কৰা।

(i) $L = \dfrac{nh}{2\pi}$

(ii) $h\nu = E_i - E_f$, য'ত $E_i > E_f$

OR / অথবা

A photon has a wavelength of $1\cdot00 nm$. Find—

(i) its momentum, and

(ii) its energy. 1½×2=3

এটা ফ'টনৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য $1\cdot00 nm$ হ'লে তলৰ ৰাশিকেইটা নিৰ্ণয় কৰা ঃ

(i) ইয়াৰ ভৰবেগ, আৰু

(ii) ইয়াৰ শক্তি

(h) Using the following symbols write the expressions for mass defect (Δm) and binding energy :

(i) M – mass of the nucleus

(ii) Z – charge number

(iii) A – mass number

(iv) E_b – binding energy

(v) m_p – mass of a proton

(vi) m_n – mass of a neutron

(vii) m_e – mass of an electron

If the nucleus is to be broken into its constituent nucleons, how much energy will be needed ? 2+1=3

তলত দিয়া সংকেতসমূহ ব্যৱহাৰ কৰি ভৰঘাটি (Δm) আৰু বন্ধন শক্তিৰ প্ৰকাশৰাশি দুটা লিখা ঃ

(i) M – নিউক্লিয়াছৰ ভৰ

(ii) Z – আধান সংখ্যা

(iii) A – ভৰ সংখ্যা

(iv) E_b – বন্ধন শক্তি

(v) m_p – এটা প্ৰ'টনৰ ভৰ

(vi) m_n – এটা নিউট্ৰনৰ ভৰ

(vii) m_e – এটা ইলেকট্ৰনৰ ভৰ

যদি নিউক্লিয়াছটো, ই গঠিত কণা সমূহলৈ ভাঙিবলগীয়া হয়, তেন্তে কিমান শক্তিৰ প্ৰয়োজন হ'ব?

OR / অথবা

Write a few lines on nuclear *fission or fusion.* 1½+1½=3

নিউক্লীয় *বিযোজন বা সংযোজন*-ৰ ওপৰত কেইশাৰীমান লিখা।

(i) Which of metal, semiconductor, and insulator has minimum resistivity and maximum conductivity ? Draw energy band diagram for metal and insulator. 1+1+1=3

পৰিবাহী, অৰ্ধপৰিবাহী আৰু অপৰিবাহী পদাৰ্থৰ ভিতৰত কোনটোৰ ৰোধকতা সৰ্বনিম্ন আৰু পৰিবাহিতা সৰ্বোচ্চ ? ধাতু আৰু অন্তৰক পদাৰ্থৰ শক্তি-পটিৰ চিত্ৰ অংকন কৰা।

OR / অথবা

Write a few lines on p-type or n-type semiconductor with *at least two* examples. 2+½+½=3

p-জাতীয় বা n-জাতীয় অৰ্ধপৰিবাহীৰ ওপৰত কেইশাৰীমান লিখা আৰু *অন্ততঃ দুটা* উদাহৰণ দিবা।

4. Answer ***any three*** of the following questions : 5×3=15

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ ***যিকোনো তিনিটাৰ*** উত্তৰ কৰিবা ঃ

(a) Derive the expression of potential $V(r)$ at a point P due to a charge Q. Draw graphs to show the variation of electric potential and the electrostatic field with distance. 3+2=5

Q আধানৰ বাবে P বিন্দুত বিভৱ $V(r)$-ৰ প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা। দূৰত্বৰ সৈতে স্থিতিবৈদ্যুতিক বিভৱ আৰু স্থিতিবৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ কিদৰে পৰিবৰ্তন হয় দেখুৱাবলৈ এটা লেখ-চিত্ৰ অংকন কৰা।

(b) Derive ***any two*** of the following :

(i) $j = \frac{ne^2 \tau E}{m}$

(ii) $\sigma = \frac{ne^2 \tau}{m}$

(iii) $R = \frac{ml}{ne^2 \tau A}$

where the symbols have their usual meaning.

What do you mean by limitations of Ohm's law ? 2+2+1=5

তলত দিয়া ***যিকোনো দুটা*** প্ৰকাশৰাশি উলিউৱা ঃ

(i) $j = \frac{ne^2 \tau E}{m}$

(ii) $\sigma = \frac{ne^2 \tau}{m}$

(iii) $R = \frac{ml}{ne^2 \tau A}$

য'ত ব্যৱহৃত সংকেতসমূহে সচৰাচৰ অৰ্থ বহন কৰিছে।

ওম'ৰ সূত্ৰ সীমাৱদ্ধতা বুলিলে কি বুজা?

(c) Discuss in detail about the torque acting on a rectangular coil carrying current and placed in a uniform magnetic field. 5

এখন সুষম চৌম্বিক ক্ষেত্ৰত স্থাপন কৰা বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত কুণ্ডলী এটাৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা টৰ্কৰ বিষয়ে বিশদভাৱে আলোচনা কৰা।

(d) Draw a series LCR circuit connected to a variable frequency $230\,V$ source, $L = 5{\cdot}0H$, $C = 80\mu F$ and $R = 40\Omega$. Now determine—

(i) the source frequency (ω_r) at resonance;

(ii) the impedance (Z) of the circuit at resonance.

1+2½+1½=5

শ্ৰেণীবদ্ধ LCR বৰ্তনী এটা অংকন কৰা য'ত সংযোগ কৰা হৈছে পৰিবৰ্তনশীল কম্পনাংক $230\,V$ৰ এটা উৎস, $L = 5{\cdot}0H$, $C = 80\mu F$ আৰু $R = 40\Omega$। এতিয়া নিৰ্ণয় কৰা—

(i) অনুনাদ সৃষ্টি হোৱা অৱস্থাত পৰিবৰ্তনশীল উৎসৰ কম্পনাংক (ω_r);

(ii) বৰ্তনীটোৰ মুঠ প্ৰতিৰোধ (Z)।

(e) Show that the refractive index of the material of a prism is,

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{sin[(A + D_m)/2]}{sin[A/2]}$$

Also show that for small angle prism

$$D_m = (n_{21} - 1)A$$

3+2=5

দেখুওৱা যে প্ৰিজম গঠিত পদাৰ্থ এটাৰ প্ৰতিসৰাংক,

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{sin[(A + D_m)/2]}{sin[A/2]}$$

আকৌ দেখুওৱা যে সৰু কোণৰ প্ৰিজমৰ বাবে,

$$D_m = (n_{21} - 1)A$$

(f) Mention *one* characteristic of a *p-n* junction diode. Discuss how a *p-n* junction diode works as a rectifier. Draw the *I-V* characteristic of a diode when it is in reverse bias. 1+3+1=5

এটা *p-n* জাংশ্যন ডায়ডৰ এটা বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা। *p-n* জাংশ্যন ডায়ড এটাই কিদৰে এটা সংদিশক হিচাপে কাম কৰে আলোচনা কৰা। পশ্চাৎবৰ্তী বায়াছত ডায়ডটোৰ *I-V* বৈশিষ্ট্য-বক্ৰ অংকন কৰা।

———×———