BIKALI COLLEGE LIBRARY

*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* ........................................ | $1 \times 08$ = | 08 |
| *Q. No. 2 carries 2 marks each* ........................................ | $2 \times 10$ = | 20 |
| *Q. No. 3 carries 3 marks each* ........................................ | $3 \times 09$ = | 27 |
| *Q. No. 4 carries 5 marks each* ........................................ | $5 \times 03$ = | 15 |
| | Total = | 70 |

*Contd.*

BIKALI COLLEGE LIBRARY

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)*

পৃথিৱীলৈ 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 $2\Omega$ if the e.m.f. induced there is $3{\cdot}8\times10^{-3}V$.
যদি $2\Omega$ ৰোধৰ এটা কুণ্ডলীত সৃষ্টি হোৱা আৱিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল $3{\cdot}8\times10^{-3}V$ 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 $\alpha$-particle scattering experiment for *(i)* small, and *(ii)* large impact parameters the scattering angles are approximately equal to ________ and ________ . *(Fill in the blanks)*

BIKALI COLLEGE LIBRARY

$\alpha$-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 : $2\times10=20$

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)* ধ্ৰুবীয়, আৰু *(ii)* অধ্ৰুবীয় 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 $\vec{E} = 200\hat{i}NC^{-1}$.

BIKALI COLLEGE LIBRARY

$\vec{E} = 200\hat{i}NC^{-1}$ 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

হুইটষ্টʼন ব্ৰীজৰ নীতি নিৰ্ণয় কৰিবৰ বাবে কাৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰা হয়? চাৰিটা ৰোধক, এটা গেলভেনমিটাৰ আৰু এটা বেটাৰীৰে এখন হুইটষ্টʼন 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 $c$, $\mu_0$ and $\varepsilon_0$.

$c$, $\mu_0$ আৰু $\varepsilon_0$ ব্যৱহাৰ কৰি বায়ুশূন্য মাধ্যমত পোহৰৰ বেগ গণনা কৰা।

BIKALI COLLEGE LIBRARY

(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।

BIKALI COLLEGE LIBRARY

**OR / *অথবা***

Derive the dimensional formula of mutual inductance *or* self-inductance. 2

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

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

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

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

উক্ত প্ৰকাশৰাশিয়ে সূচোৱা এটা লেখ অংকন কৰা। $\varepsilon_0$ আৰু $\nu$-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 $\mathring{A}$ and radio waves of wavelength 500 *m*? Also mention the value of it. 1+1=2

BIKALI COLLEGE LIBRARY

কোনটো ভৌতিক ৰাশি $10^{-10} m$ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ ৰঞ্জন ৰশ্মি, $6800 \AA$ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ ৰঙা পোহৰ আৰু $500 m$ 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 $6 \cdot 0 \times 10^{14} Hz$.

$6 \cdot 0 \times 10^{14} Hz$ 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?

BIKALI COLLEGE LIBRARY

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ কৰিবা ঃ

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

$$C = \sum_{i=1}^{n} C_i$$ 3

ক্ৰমে $C_1, C_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, C_n$ ধাৰকত্বৰ $n$টা 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 $1{\cdot}6 \times 10^{-7} C$ 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 $1{\cdot}6 \times 10^{-7} C$ 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

BIKALI COLLEGE LIBRARY

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

***OR / অথবা***

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

গাউছৰ সূত্ৰৰ *যিকোনো এটা* প্ৰায়োগ 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 $(\omega)$ and time period $(T)$. 1½+1½=3

ওপৰৰ প্ৰশ্নটোত যদি কণাটোৰ দ্ৰুতি $v = rqB/m$ হয়, তেন্তে ইয়াৰ কৌণিক কম্পনাংক $(\omega)$ 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 প্ৰত্যাৱশেক $1{\cdot}5H$। যদি এটা কুণ্ডলীত প্ৰবাহৰ মান $0{\cdot}5s$-ত 0 ৰপৰা $20A$-লৈ পৰিৱৰ্তন হয়, তেন্তে আনটো কুণ্ডলীৰ সৈতে জড়িত ফ্লাক্স কিমান হ'ব?

BIKALI COLLEGE LIBRARY

***OR / অথবা***

Fill in the blanks given below regarding dipole analogy between electrostatics and magnetism : 6×½= 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)* | ______ | $-\vec{m}.\vec{B}$ |

BIKALI COLLEGE LIBRARY

(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 অৱস্থিত?

(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।

BIKALI COLLEGE LIBRARY

**OR / অথবা**

In Young's double-slit experiment, the slits are separated by $2{\cdot}8\times10^{-4}m$ and the screen is placed $1{\cdot}4m$ away. The distance between the central bright fringe and the fourth bright fringe is $1{\cdot}2\times10^{-2}m$. Determine the wavelength of light used in the experiment in $nm$. 3

ইয়ঙৰ দ্বি-ছিদ্ৰ পৰীক্ষাত ছিদ্ৰ দুটাৰ মাজত ব্যৱধান $2{\cdot}8\times10^{-4}m$ আৰু পৰ্দাখনৰ দূৰত্ব $1{\cdot}4m$। কেন্দ্ৰীয় উজ্জ্বল পটিটোৰপৰা চতুৰ্থ উজ্জ্বল পটিটোৰ দূৰত্ব $1{\cdot}2\times10^{-2}m$। 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 $1{\cdot}00nm$. Find—

*(i)* its momentum, and

*(ii)* its energy. 1½×2=3

এটা ফ'টনৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য $1{\cdot}00nm$ হ'লে তলৰ ৰাশিকেইটা নিৰ্ণয় কৰা ঃ

*(i)* ইয়াৰ ভৰবেগ, আৰু

*(ii)* ইয়াৰ শক্তি

BIKALI COLLEGE LIBRARY

*(h)* Using the following symbols write the expressions for mass defect $(\Delta m)$ 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 ভৰঘাঁটি $(\Delta m)$ 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 অপবিবাহী পদাৰ্থৰ ভিতৰত কোনটোৰ ৰোধকতা সৰ্বনিম্ন আৰু পৰিবাহিতা সৰ্বোচ্চ ? ধাতু আৰু অন্তৰক পদাৰ্থৰ শক্তি-পটিৰ চিত্ৰ অংকন কৰা।

BIKALI COLLEGE LIBRARY

**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 পৰিৱৰ্তন হয় দেখুৱাবলৈ এটা লেখ-চিত্ৰ অংকন কৰা।

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

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

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

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

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 উলিওৱা ঃ

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

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

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

য'ত ব্যৱহৃত সংকেতসমূহে সচৰাচৰ অৰ্থ বহন কৰিছে।
ওম'ৰ সূত্ৰ সীমাৱদ্ধতা বুলিলে কি বুজা?

BIKALI COLLEGE LIBRARY

(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 ক্ষেত্রত 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 $(\omega_r)$ 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 পৰিৱৰ্তনশীল 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 পৰিৱৰ্তনশীল উৎসৰ কম্পনাংক $(\omega_r)$;

(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।

———×———