2023

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

1. Answer *any eight* questions from the following as directed : $1 \times 8 = 8$

নিৰ্দেশ অনুসাৰে *যিকোনো আঠটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা ঃ

(a) We hear a crackle when we take off our synthetic cloths or sweater particularly in dry season. It happens because of ____________ ____________ . *(Fill in the blanks)* 1

যেতিয়া আমি পিন্ধি থকা কৃত্ৰিম আঁহৰ কাপোৰ বা চৰেটাৰ খোলোঁ বিশেষকৈ শুকান বতৰত, ফটফটাই উঠা শব্দ শুনো। এনে হোৱাৰ কাৰণ হ'ল ____________ ____________ । *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

(b) The mathematical expression given below is known as ____________ principle. *(Fill in the blank)*

$$\vec{F}_1 = \frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0} \sum_{i=2}^{n} \frac{q_i}{r_{1i}^2} \hat{r}_{1i}$$ 1

তলত দিয়া গাণিতীয় প্ৰকাশৰাশিটোক ____________ ৰ নীতি বুলি জনা যায়। *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

$$\vec{F}_1 = \frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0} \sum_{i=2}^{n} \frac{q_i}{r_{1i}^2} \hat{r}_{1i}$$

(c) Two resistors of equal values are connected in parallel. Which of the following options is correct if the two ends of the combination are connected across the terminals of a battery ? 1

(i) $i_1 = i_2$ (currents flowing through the resistors)

(ii) $V_1 = V_2$ (potential differences across each resistors)

(iii) Both of the above are correct.

দুটা ৰোধক পৰস্পৰ সমান্তৰালভাৱে সংযুক্ত হৈ আছে। যদি সজ্জাটোৰ মেৰু দুটা এটা বেটাৰীৰ দুই মেৰুৰেসৈতে সংযুক্ত কৰা হয় তেন্তে তলৰ কোনটো বাছনি শুদ্ধ হ'ব?

(i) $i_1 = i_2$ (ৰোধক দুটাৰ মাজেদি প্ৰবাহিত বিদ্যুৎ)

(ii) $V_1 = V_2$ (ৰোধক দুটাৰ দুই মেৰুৰ বিভৱভেদ)

(iii) ওপৰৰ দুয়োটাই শুদ্ধ।

(d) The force acting in between two parallel wires of length $10m$ carrying current of $1A$ through each of them and placed $1m$ apart in vacuum will be __________. *(Fill in the blank)* 1

বায়ুশূন্য মাধ্যমত পৰস্পৰ $1m$ ব্যৱধানত থকা $10m$ দীঘল দুডাল পৰিবাহীয়েদী $1A$ কৈ বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত হৈছে। তাঁৰ দুডালৰ মাজত ক্ৰিয়া কৰা বল হ'ব __________ ।

(খালী ঠাই পূৰ কৰা)

(e) The most important prediction to emerge from Maxwell's equations is 1

(i) eddy current

(ii) electromagnetic waves

(iii) displacement current *(Choose the correct option)*

মেক্সৱেলৰ সমীকৰণৰপৰা উদ্ভৱ হোৱা আটাইতকৈ দৰকাৰী ভৱিষ্যবাণী হ'ল

(i) চাকনৈয়া প্ৰৱাহ

(ii) বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগ

(iii) সৰণ প্ৰৱাহ *(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)*

(f) A plane mirror lies on x-y plane. If the incident ray is on y-z plane then the reflected ray and the normal will lie on 1

(i) x-y and y-z plane

(ii) y-z and z-x plane

(iii) z-x and x-y plane *(Choose the correct option)*

এখন সমতল দাপোণ x-y সমতলত আছে। আপতিত ৰশ্মি যদি y-z সমতলত থাকে তেন্তে প্ৰতিফলিত ৰশ্মি আৰু অভিলম্ব থাকিব

(i) x-y আৰু y-z সমতলত

(ii) y-z আৰু z-x সমতলত

(iii) z-x আৰু x-y সমতলত *(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)*

(g) Mirage is an optical phenomenon related to 1

(i) scattering

(ii) total internal reflection

(iii) total internal refraction *(Choose the correct option)*

মৰীচিকা হ'ল এবিধ আলোকীয় পৰিঘটনা আৰু ই

(i) বিচ্ছুৰণৰেসৈতে জড়িত

(ii) পূৰ্ণ আভ্যন্তৰীণ প্ৰতিফলনৰেসৈতে জড়িত

(iii) পূৰ্ণ আভ্যন্তৰীণ প্ৰতিসৰণৰেসৈতে জড়িত *(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)*

(h) If λ_p and λ_α be the wavelength of de Broglie waves for a proton and an alpha particle then which of the following is correct? 1

যদি λ_p আৰু λ_α ক্ৰমে এটা প্ৰ'টন আৰু এটা আলফা কণাৰ ডি ব্ৰয় তৰংগ দৈৰ্ঘ্য হয় তেন্তে তলত উল্লিখিত কোনটো শুদ্ধ হ'ব?

(i) $\lambda_p = \lambda_\alpha$

(ii) $\lambda_p > \lambda_\alpha$

(iii) $\lambda_p < \lambda_\alpha$ *(Choose the correct option)*

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(i) The term $a_0 = \dfrac{h^2\varepsilon_0}{\pi me^2}$ is called 1

(i) impact parameter

(ii) Bohr radius

(iii) activity *(Choose the correct option)*

$a_0 = \dfrac{h^2\varepsilon_0}{\pi me^2}$ ৰাশিটোক কোৱা হয়

(i) সংঘাত প্ৰাচল

(ii) ব'ৰৰ ব্যাসাৰ্ধ

(iii) সক্ৰিয়তা *(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)*

(j) The space-charge region on both sides of a p-n junction is known as 1

(i) cut-off region

(ii) active region

(iii) depletion region (Choose the correct option)

এটা p-n জাংছনৰ দুয়ো কাষে থকা অন্তৰাল আধানৰ অঞ্চলক বোলা হয়

(i) কাট-অফ অঞ্চল

(ii) সক্ৰিয় অঞ্চল

(iii) শূন্য বা ৰিক্ত অঞ্চল (শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(k) If E_C, E_{Si} and E_{Ge} be the energy gaps between CB and VB of C (diamond), Si and Ge, then which of the following is correct? 1

যদি E_C, E_{Si} আৰু E_{Ge} ক্ৰমে C (হীৰা), Si আৰু Ge ৰ CB আৰু VB ৰ মাজৰ শক্তি অন্তৰাল হয় তেন্তে তলৰ কোনটো বাছনি শুদ্ধ হ'ব?

(i) $E_C > E_{Si} > E_{Ge}$

(ii) $E_C < E_{Si} < E_{Ge}$

(iii) $E_C > E_{Si} = E_{Ge}$ (Choose the correct option)

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

2. Answer ***any ten*** questions from the following as directed : 2×10=20

নিৰ্দেশ অনুসাৰে *যিকোনো দহটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা ঃ

(a) (i) What is the SI unit of electric field? Write an alternate unit of it if any. 1+1=2

SI পদ্ধতিত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰৰ একক কি? যদি আন কোনো একক আছে তেন্তে সেইটো লিখা।

OR / অথবা

(ii) Calculate the force between two small charged spheres having charges of $+1\times10^{-7}C$ and $-1\times10^{-7}C$ placed $30\,cm$ apart in air. 2

বায়ু মাধ্যমত $30\,cm$ দূৰত্বত থকা $+1\times10^{-7}C$ আৰু $-1\times10^{-7}C$ আধানবিশিষ্ট দুটা সৰু আহিত গোলকৰ মাজত ক্ৰিয়া কৰা বল গণনা কৰা।

(b) (i) Name the *two* forces with their nature acting between two protons. ½×4=2

দুটা প্ৰ'টনৰ মাজত ক্ৰিয়া কৰা বলসমূহৰ নাম আৰু সিহঁতৰ প্ৰকৃতি (কী ধৰ্মী) লিখা।

OR / অথবা

(ii) Find out the incorrect options from the following : 1+1=2

(A) Inside a conductor, electrostatic field can never be zero.

(B) At the surface of a charged conductor, electrostatic field must be normal to the surface at every point.

(C) The interior of a conductor can have excess charge in the static situation.

তলত দিয়াসমূহৰপৰা অশুদ্ধ বাছনিকেইটা নিৰ্ণয় কৰা ঃ

(A) পৰিবাহীৰ অন্তৰ্ভাগত স্থিতিবৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰৰ মান কেতিয়াও শূন্য হ'ব নোৱাৰে।

(B) আহিত পৰিবাহী এডালৰ পৃষ্ঠৰ প্ৰতিটো বিন্দুতেই স্থিতিবৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰখন লম্বভাৱে থাকে।

(C) সাম্যাৱস্থাত পৰিবাহী এডালৰ অন্তৰ্ভাগত অতিৰিক্ত আধান থাকিব পাৰে।

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

প্ৰৱাহী বিদ্যুত বিষয়ক কাৰ্চফৰ সূত্ৰকেইটা লিখা।

OR / অথবা

(ii) Name the electrical device which is similar to one use of potentiometer. What does the following expression mean? 1+1=2

$$\varepsilon(l) = \phi l$$

পটেনচিয়'মিটাৰৰ এটা প্ৰয়োগৰ অনুৰূপভাৱে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা বৈদ্যুতিক সৰঞ্জামবিধৰ নাম লিখা। ওপৰৰ প্ৰকাশৰাশিটোৱে কি বুজাইছে?

(d) (i) Establish the expression for current *either* I_1 or I_2 which are flowing through the resistors R_1 and R_2 respectively and connected in parallel to a cell of e.m.f. E and total current is I (*i.e.* $I_1 + I_2$). 2

এটা কোষৰে সৈতে সমান্তৰালভাৱে সংযুক্ত দুটা ৰোধক ক্ৰমে R_1আৰু R_2 ৰ মাজেদি প্ৰবাহিত বিদ্যুৎ ক্ৰমে I_1 আৰু I_2। যদি মুঠ বিদ্যুৎ I (অৰ্থাৎ $I_1 + I_2$) হয় তেন্তে I_1 বা I_2 ৰ প্ৰকাশৰাশি সাব্যস্ত কৰা।

OR / অথবা

(ii) Match the following and rewrite : ½×4=2

তলত দিয়া ৰাশিসমূহ মিলাই পুনৰ লিখা ঃ

(1)	$\vec{F}$	(a)	$= qvB \sin\theta$
(2)	F	(b)	$= mv/qB$
(3)	r	(c)	$= \dfrac{\mu_0}{4\pi}\dfrac{Id\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
(4)	$d\vec{B}$	(d)	$= q\left[\vec{E}(\vec{r}) + \vec{v} \times \vec{B}(\vec{r})\right]$

(e) (i) Calculate the value of $\mu_0 / 4\pi$ and write its unit. 1½+½=2

$\mu_0 / 4\pi$ ৰাশিটোৰ মান গণনা কৰা আৰু একক লিখা।

OR / অথবা

(ii) A current of $0{\cdot}40\,A$ is flowing through a coil of radius $8{\cdot}0\,cm$ and having 100 turns. Find the magnetic field at its centre. 2

100 পাকযুক্ত আৰু $8{\cdot}0\,cm$ ব্যাসাৰ্ধৰ এটা কুণ্ডলীৰ মাজেদি $0{\cdot}40\,A$ বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হৈছে। কুণ্ডলীটোৰ কেন্দ্ৰত চৌম্বিক ক্ষেত্ৰ নিৰ্ণয় কৰা।

(f) (i) Derive the expression for motional emf as $\varepsilon = Blv$. Where the symbols have their usual meaning. 2

গতীয় বিদ্যুৎ চালক বলৰ প্ৰকাশৰাশিটো $\varepsilon = Blv$ ৰ দৰে নিৰ্ণয় কৰা। য'ত ব্যৱহৃত ৰাশিসমূহে সচৰাচৰ সূচোৱা অৰ্থকেই সূচাইছে।

OR / অথবা

(ii) A current of $4{\cdot}0A$ is flowing in a coil. If the current suddenly falls to $0{\cdot}0A$ in $0{\cdot}1s$ an average *emf* of $200V$ is induced. Calculate the coefficient of self induction of the coil. 2

এটা কুণ্ডলীত $4{\cdot}0A$ বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত হৈ আছে। এই বিদ্যুৎ যদি $0{\cdot}1s$ সময়ত হঠাৎ $0{\cdot}0A$ লৈ নামি যায়, কুণ্ডলীটোত $200V$ বিদ্যুৎ চালক বল আৱিষ্ট হয়। তেন্তে কুণ্ডলীৰ স্বয়মাৱেশ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা।

(g) The household line voltage of $220V$ is an ___________ value with a peak voltage of $311\,V$ *(Fill in the blank)*. Establish an expression relating the terms P, V, and R. 1+1=2

ঘৰত ব্যৱহৃত বৈদ্যুতিক লাইনৰ বিভৱ $220V$ হৈছে ___________ মান আৰু ইয়াৰ সৰ্বোচ্চ মান হ'ল $311\,V$ *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*। P, V, আৰু R ৰাশিকেইটাৰ মাজত এটা সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা।

(h) (i) A tank is filled with water to a height of $12{\cdot}5\,cm$. The apparent depth of needle lying at the bottom of the tank is measured by a microscope to be $9{\cdot}4\,cm$. What is the refractive index of water ? 2

জলাধাৰ এটা $12{\cdot}5\,cm$ উচ্চতালৈ পানীৰে ভৰাই লোৱা হৈছে। তলত পৰি থকা এটা বেজীৰ আপাত গভীৰতা মাইক্ৰ'স্কপৰ সহায়ত জখি $9{\cdot}4\,cm$ পোৱা গ'ল। পানীৰ প্ৰতিসৰাংক কিমান?

OR / অথবা

(ii) Draw a ray diagram to make someone understand how a virtual and many times magnified image of an object is formed in a compound microscope. 2

এটা যৌগিক মাইক্ৰ'স্কপত কোনো লক্ষ্যবস্তুৰ বহুগুণে পৰিবৰ্দ্ধিত প্ৰতিবিম্ব কিদৰে গঠিত হয় সেইটো বুজাবলৈ এটা ৰশ্মিচিত্ৰ আঁকা।

(i) A plane wavefront is travelling from lighter medium 1 to denser medium 2 through the interface of mediums 1 and 2 with velocities v_1 and v_2 and you know well that $\sin i / \sin r = v_1 / v_2$, where i and r are the angles of incidence and refraction. If n_1 and n_2 be the refractive indices of the mediums then derive Snell's law. 2

এটা তৰংগসম্মুখ মাধ্যম 1 আৰু মাধ্যম 2 ৰ সংযোগস্থলীয়েদী v_1 আৰু v_2 বেগেৰে অগ্ৰসৰ হৈছে আৰু তোমালোকে ভালদৰে জানা যে $\sin i / \sin r = v_1 / v_2$ য'ত i আৰু r হ'ল আপতন কোণ আৰু প্ৰতিসৰণ কোণ। যদি n_1 আৰু n_2 ক্ৰমে মাধ্যম 1 আৰু মাধ্যম 2ৰ প্ৰতিসৰাংক হয় তেন্তে ইয়াৰপৰা স্নেলৰ সূত্ৰটো নিৰ্ণয় কৰা।

(j) (i) The Lyman series is in the __________ region, but Paschen and Brackett series are in the __________ region. 1+1=2

(Fill in the blanks)

লিমেন শ্ৰেণীৰ ৰেখাবোৰ __________ অঞ্চলত, কিন্তু পাশ্চেন আৰু ব্ৰেকেট শ্ৰেণীৰ ৰেখাবোৰ __________ অঞ্চলত পৰে। *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

OR / *অথবা*

(ii) Explain in brief the type of energy states of an electron above $E=0$. 2

$E=0$ তকৈ অধিক শক্তিৰ এটা ইলেকট্ৰনৰ শক্তিস্তৰৰ প্ৰকৃতিৰ বিষয়ে চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।

(k) (i) Calculate the energy equivalent of 1 *kg* of a substance. 2

1 *kg* ভৰৰ কোনো পদাৰ্থৰ সমতুল্য শক্তিৰ পৰিমাণ গণনা কৰা।

OR / *অথবা*

(ii) Discuss conductor and insulator in terms of energy gap. 2

শক্তি পটিৰ ফাঁকৰ ধাৰণাৰে পৰিবাহী আৰু অপৰিবাহী পদাৰ্থৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(l) Using a p-n junction diode draw a circuit diagram of a half wave rectifier showing input and output waveform. 1+1=2

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

(iii) What do you mean by thermal equilibrium ? How does the situation is mathematically expressed in terms of electron and hole concentrations and intrinsic carrier concentration ? 1+1=2

তাপীয় সাম্য অৱস্থা কি? গাণিতীকভাৱে এই অৱস্থাক ইলেকট্রন আৰু হ'ল গাঢ়তা আৰু বিশুদ্ধ বাহক গাঢ়তাৰ সহায়ত কিদৰে প্ৰকাশ কৰা হয়?

3\. (a) (i) What is an electric dipole ? An electric dipole with dipole moment $4\times10^{-9}cm$ is aligned at 30^{o} with the direction of a uniform electric field of magnitude $5\times10^{4}\ NC^{-1}$. Calculate the magnitude of the torque. 1+2=3

দ্বিমেৰু ভ্ৰামক কি? $4\times10^{-9}cm$ বৈদ্যুতিক দ্বিমেৰু এটাই $5\times10^{4}\ NC^{-1}$ মান সম্পন্ন সুষম বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ এখনৰেসৈতে 30^{o} কোণ কৰি আছে। দ্বিমেৰুটোৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা টৰ্কৰ মান গণনা কৰা।

OR / অথবা

(ii) Show that the energy stored in a charged capacitor is $E=\frac{1}{2}CV^{2}$, where the symbols have their usual meaning. 3

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

(b) (i) What is a Wheatstone bridge? Establish the mathematical form of it. 1+2=3

হুইটষ্টʼন ব্ৰীজ কি? ইয়াৰ নীতিটোৰ গাণিতীক ৰূপ সাব্যস্ত কৰা।

OR / অথবা

(ii) You have been given *n* resistors each of value *R*. How will you combine them to get *(i)* maximum and *(ii)* minimum effective resistance ? Mention the values in each case. Find the ratio of maximum to minimum values of resistance. ½×4+1=3

তোমাক R মানৰ nটা ৰোধক দিয়া হৈছে। *(i)* সৰ্বোচ্চ আৰু *(ii)* সৰ্বনিম্ন মানৰ ৰোধ পাবলৈ ৰোধককেইটা কিদৰে সজাবা? দুয়োটা ক্ষেত্ৰত পোৱা মান উল্লেখ কৰিবা। সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন ৰোধৰ অনুপাত নিৰ্ণয় কৰা।

(c) *(i)* Write a few lines on *any two* of magnetic declination, magnetic inclination (*i.e.* magnetic dip), horizontal component, and vertical component. 1½+1½=3

চৌম্বিক চ্যুতি, বিনতি কোন, অনুভূমিক উপাংশ আৰু উলম্ব উপাংশ-ৰ *যিকোনো দুটাৰ* ওপৰত কেইশাৰীমান লিখা।

OR / অথবা

(ii) Two long and parallel straight conductors A and B are carrying currents of $8 \cdot 0 \, A$ and $5 \cdot 0 \, A$ in the same direction. A and B are separated by a distance of $4 \cdot 0 \, cm$. Calculate the force on a $10 \, cm$ portion of wire A. 3

A আৰু B পৰিবাহী দুডালৰ মাজেদি ক্ৰমে $8 \cdot 0 \, A$ আৰু $5 \cdot 0 \, A$ প্ৰৱাহ একে দিশত চালিত হৈছে। A আৰু B পৰিবাহী দুডালৰ মাজৰ ব্যৱধান $4 \cdot 0 \, cm$। A পৰিবাহীডালৰ $10 \, cm$ দৈৰ্ঘ্যৰ এটা অংশৰ ওপৰত কিমান বল প্ৰযুক্ত হ'ব গণনা কৰা।

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

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

OR / অথবা

(ii) Explain *any one* advantage of using eddy current in *(a)* magnetic braking in trains, *(b)* electromagnetic damping, and *(c)* induction furnace. 3

(a) ৰেলগাড়ীত ব্যৱহৃত চুম্বক ব্ৰেক, *(b)* বিদ্যুৎ-চৌম্বক অৱমন্দন, আৰু *(c)* আৱেশ চুল্লীৰ *যিকোনো এটাত* এডি প্ৰবাহ বা চাকনৈয়া প্ৰবাহ প্ৰয়োগৰ ব্যৱহাৰিক উপযোগিতাৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

(e) (i) Mention *one* difference between an *AC* generator and a motor. Draw a neat diagram of *AC* generator and indicate there *(a)* the coil, *(b)* the slip rings, *(c)* the axle, and *(d)* the carbon brasses.

$1+4\times\frac{1}{2}=3$

এটা পৰিবৰ্তী প্ৰবাহ উৎপাদক আৰু এটা মটৰৰ মাজত থকা *এটা* পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা। এ. চি. প্ৰবাহ উৎপাদক এটাৰ পৰিষ্কাৰ চিত্ৰ অংকন কৰি তাত *(a)* কুণ্ডলী, *(b)* শ্লিপ ৰিং, *(c)* ধৰা, আৰু *(d)* কাৰ্বন ব্ৰাছ চিহ্নিত কৰা।

OR / অথবা

(ii) A long solenoid having 15 turns per *cm* has a small loop of area 2 *sq.cm* placed inside the solenoid normal to its axis. If the change of current in the solenoid is $2\cdot0A$ in $0\cdot1s$, find the induced *emf in* the loop. 3

প্ৰতি *cm* ত 15 পাকযুক্ত দীঘল কুণ্ডলী এটাৰ ভিতৰত 2 *sq.cm* ক্ষেত্ৰফলৰ সৰু কুণ্ডলী এটা কুণ্ডলীটোৰ অক্ষৰ লম্বভাৱে স্থাপন কৰা হৈছে। যদি কুণ্ডলীটোত $0\cdot1s$ ত প্ৰবাহৰ পৰিবৰ্তন $2\cdot0A$ হয়, ডাঙৰ কুণ্ডলীটোৰ ভিতৰত থকা সৰু কুণ্ডলীটোত আৱিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল নিৰ্ণয় কৰা।

(f) Write the mirror equation. Define magnification and find the expression for magnification *m* from the mirror equation.

1+1+1=3

গোলাকাৰ দাপোণৰ সমীকৰণটো লিখা। পৰিবৰ্দ্ধনৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু গোলাকাৰ দাপোণৰ সমীকৰণটোৰপৰা পৰিবৰ্দ্ধন m ৰ প্ৰকাশৰাশিটো নিৰ্ণয় কৰা।

(g) The threshold frequency for a certain metal is $3.3 \times 10^{14}\ Hz$. If a light of frequency $8.2 \times 10^{14} Hz$ is incident on that particular metal, calculate the cutoff voltage for photoelectric emission. 3

এটা ধাতুৰ প্ৰাৰম্ভিক কম্পনাংক $3.3 \times 10^{14}\ Hz$। ধাতুটোৰ ওপৰত $8.2 \times 10^{14} Hz$ কম্পনাংকৰ পোহৰ আপতিত হ'লে আলোক-বৈদ্যুতিক নিৰ্গমনৰ বাবে প্ৰতিবন্ধ বিভৱভেদ কিমান হ'ব গণনা কৰা।

(h) *(i)* The radius of the innermost electron orbit of a hydrogen atom is $5 \cdot 3 \times 10^{-11}\, m$. Calculate the radii of $n=2$ and $n=3$ orbits.

Given, $r_n = (n^2/m)(h/2\pi)^2 (4\pi\varepsilon_0/e^2)$ 2+1=3

হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ আটাইতকৈ ভিতৰৰ ইলেকট্ৰন কক্ষটোৰ ব্যাসাৰ্ধ $5 \cdot 3 \times 10^{-11}\, m$ হ'লে $n=2$ আৰু $n=3$ কক্ষ দুটাৰ ব্যাসাৰ্ধ কিমান হ'ব?

দিয়া আছে, $r_n = (n^2/m)(h/2\pi)^2 (4\pi\varepsilon_0/e^2)$

OR / অথবা

(ii) What do you mean by radioactive decay ? Mention the types of radioactive decay. 1½+1½=3

তেজস্ক্ৰিয় বিঘটন বুলিলে কি বুজা? তেজস্ক্ৰিয় বিঘটনৰ প্ৰকাৰকেইটা উল্লেখ কৰা।

(i) *(i)* Draw a neat circuit diagram to show a Zener diode acting as a DC voltage regulator. What should be the approximate voltage rating of the diode used in relation to the required output voltage? 2+1=3

জেনাৰ ডায়'ড এটাই DC ভল্টে'জ ৰেগুলেটৰ হিচাপে কাম কৰা বৰ্তনী এটা পৰিষ্কাৰকৈ অংকন কৰা। জেনাৰ ডায়'ডটোৰ ভল্টে'জ ৰেটিং আউটপুট ভল্টে'জৰ তুলনাত কেনে হোৱা উচিত?

OR / অথবা

(ii) Write a few lines on *any one* of the following with purpose of use : 2+1=3

(1) Light emitting diodes

(2) Photovoltaic devices

তলত দিয়া *যিকোনো এটাৰ* ওপৰত কেইশাৰীমান লিখা। ব্যৱহাৰৰ উদ্দেশ্য উল্লেখ কৰিবা।

(1) লেড (LED)

(2) আলোক বিভবীয় কৌশল

4. (a) (i) What do you understand by capacitance of a capacitor ? Write the relation between farad (F) and picofarad (pF). Obtain an expression for capacity of a parallel plate air capacitor. Do you think that dielectric has important effects on capacity of a condenser ? 1+½+3+½=5

ধাৰক এটাৰ ধাৰকত্ব বুলিলে কি বুজা? ফেৰাড (F) আৰু পিক'ফেৰাড (pF)ৰ মাজৰ সম্বন্ধ লিখা। সমান্তৰাল পাতযুক্ত বায়ু ধাৰক এটা ধাৰকত্বৰ প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা। ধাৰকৰ ধাৰকত্বত পৰাবৈদ্যুতিক পদাৰ্থৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰভাৱ আছে বুলি তুমি ভাবানে?

OR / অথবা

(ii) R_1, R_2 and R_3 are three resistors. Parallel combination of R_2 and R_3 is connected to R_1 in series. If V be the potential difference between the end points of the mixed combination, then show that the total current flowing in the circuit is— 5

$$I = \frac{V(R_2 + R_3)}{R_1R_2 + R_1R_3 + R_2R_3}$$

R_1, R_2 আৰু R_3 হ'ল তিনিটা ৰোধক। ইয়াৰ R_2 আৰু R_3 ৰোধক দুটা পৰস্পৰ সমান্তৰাল সজ্জাত সংযোগ হৈ আছে আৰু এই সজ্জাটো R_1 ৰ সৈতে শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে সংযুক্ত হৈ আছে। যদি মিশ্ৰিত বৰ্তনীটোৰ অন্তিম দুই মেৰুৰ মাজত বিভৱ পাৰ্থক্য V হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে বৰ্তনীটোত প্ৰবাহিত মুঠ বিদ্যুৎ হ'ব

$$I = \frac{V(R_2 + R_3)}{R_1R_2 + R_1R_3 + R_2R_3}$$

(b) (i) Derive the expression for magnetic field at a point on the axis of a circular current loop. Also find the magnetic field at the centre of the loop. 4+1=5

বৃত্তাকাৰ প্ৰবাহ কুণ্ডলীৰ অক্ষস্থ কোনো বিন্দুত চৌম্বক ক্ষেত্ৰ নিৰ্ণয় কৰা। বৃত্তাকাৰ প্ৰবাহ কুণ্ডলীৰ কেন্দ্ৰতো চৌম্বক ক্ষেত্ৰ নিৰ্ণয় কৰিবা।

OR / অথবা

(ii) Derive the following expression for refractive index of the material of the prism, where the symbols have their usual meaning :

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

The refractive index of glass in the form of a prism is unknown. For an incident ray of light the angle of minimum deviation is found to be 40°. Calculate the refractive index of the material of the prism if the angle of prism is measured to be 60°. 3+2=5

প্ৰিজম গঠিত পদাৰ্থৰ প্ৰতিসৰাংকৰ তলত দিয়া প্ৰকাশৰাশিটো নিৰ্ণয় কৰা, য'ত ব্যৱহৃত সংকেতসমূহে সচৰাচৰ অৰ্থ বহন কৰিছে।

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

এটা প্ৰিজমৰ ৰূপত থকা এটুকুৰা কাঁচৰ প্ৰতিসৰাংক অজ্ঞাত। এটা আপতিত ৰশ্মিৰ বাবে নিম্নতম বিচ্যুতি কোণ জুখি পোৱা গৈছে 40°। প্ৰিজম গঠিত পদাৰ্থৰ প্ৰতিসৰাংক গণনা কৰা যদিহে প্ৰিজম কোণ 60° হয়।

(c) *(i)* Discuss the phenomena of diffraction produced by a single slit by drawing a neat diagram. 1+4=5

এটা পৰিষ্কাৰ চিত্ৰ আঁকি একক ৰেখাছিদ্ৰত সৃষ্টি হোৱা অপৱৰ্তন পৰিঘটনাটো আলোচনা কৰা।

OR / অথবা

(ii) Write the mass-energy equivalent relation. Who discovered the relation ? Calculate the mass equivalent of $9 \times 10^{13} J$ energy. Does the relation have any experimental proof? 1+1+2+1=5

ভৰ-শক্তিৰ সমতুল্যতাৰ সম্বন্ধটো লিখা। সম্বন্ধটো কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল? $9 \times 10^{13} J$ শক্তিৰ সমতুল্য ভৰ গণনা কৰা। সম্বন্ধটোৰ কিবা পৰীক্ষালব্ধ প্ৰমাণ আছেনে?

———×———