

Total number of pages - 16

33T PHYS

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	$1 \times 08 = 08$
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	$5 \times 03 = 15$
	<hr/> Total = 70

Contd.



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

নির্দেশ অনুসারে যিকোনো আঠটা প্রশ্নের উত্তর করিবা :

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

যেতিয়া আমি পিন্ডি থকা কৃতিম আঁহৰ কাপোৰ বা চৱেটাৰ 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)

$$\vec{F}_1 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{i=2}^n \frac{q_i}{r_{1i}^2} \hat{r}_{1i}$$

তলত দিয়া গাণিতীয় প্ৰকাশৰাশিটোক _____ বৰ নীতি বুলি জনা যায়।
(খালী ঠাই পূৰ কৰা)

$$\vec{F}_1 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{i=2}^n \frac{q_i}{r_{1i}^2} \hat{r}_{1i}$$

(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 বোধক পৰম্পৰ সমান্তৰালভাৱে সংযুক্ত হৈ আছে। যদি সজ্জাটোৰ মেৰুক দুটা এটা বেটাৰীৰ দুই মেৰুৰেসেতে সংযুক্ত কৰা হয় তেন্তে তলৰ কোনটো বাছনি শুন্দি হ'ব?

(i) $i_1 = i_2$ (বোধক দুটাৰ মাজেদি প্ৰবাহিত বিদ্যুৎ)
(ii) $V_1 = V_2$ (বোধক দুটাৰ দুই মেৰুৰ বিভৱভেদ)
(iii) ওপৰৰ দুয়োটাই শুন্দি।



(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 পরস্পর $1m$ ব্যবধানত থকা $10m$ দীঘল দুড়াল পরিবাহীয়েদী $1A$ কে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হৈছে। তাঁৰ দুড়ালৰ মাজত্ত 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)

মেক্সেলৰ সমীকৰণৰ পৰা উন্নত হোৱা আটাইতকৈ দৰকাৰী ভৱিষ্যবাণী হ'ল

(i) চাকনৈয়া প্ৰবাহ
(ii) বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগ

(iii) সৰণ প্ৰবাহ (গুৰু উন্নতটো 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 দাপোগ $x-y$ সমতলত আছে। আপত্তি বশি যদি $y-z$ সমতলত থাকে তেন্তে প্ৰতিফলিত বশি আৰু অভিলম্ব থাকিব

(i) $x-y$ আৰু $y-z$ সমতলত
(ii) $y-z$ আৰু $z-x$ সমতলত
(iii) $z-x$ আৰু $x-y$ সমতলত

(গুৰু উন্নতটো 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)

মরীচিকা হল এবিধ আলোকীয় পরিঘটনা আৰু ই

- (i) বিচ্ছুরণৰেসৈতে জড়িত
- (ii) পূৰ্ণ আভ্যন্তৰীণ প্রতিফলনৰেসৈতে জড়িত
- (iii) পূৰ্ণ আভ্যন্তৰীণ প্রতিসরণৰেসৈতে জড়িত

(শুন্দ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(h) If λ_p and λ_a 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_a কৰ্মে এটা প্ৰটন আৰু এটা আলফা কণাৰ ডি ব্ৰয় তৰংগ দৈৰ্ঘ্য হয় তেন্তে তলত উল্লিখিত কোনটো শুন্দ হ'ব?

- (i) $\lambda_p = \lambda_a$
- (ii) $\lambda_p > \lambda_a$
- (iii) $\lambda_p < \lambda_a$

(Choose the correct option)

(শুন্দ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(i) The term $a_0 = \frac{h^2 e_0}{\pi m e^2}$ is called 1

- ~~(i)~~ impact parameter
- (ii) Bohr radius
- (iii) activity

(Choose the correct option)

$$a_0 = \frac{h^2 e_0}{\pi m e^2} \text{ বাণিটোক কোৱা হয়}$$

- (i) সংঘাত প্রাচল
- (ii) বৰুৰ বাসাৰ্ধ
- (iii) সক্রিয়তা

(শুন্দ 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* জাংছন্ব দুয়ো কামে থকা অন্তর্বাল আধানৰ অঞ্চলক বোলা হয়

- (i) কাট-অফ অঞ্চল
- (ii) সক্রিয় অঞ্চল
- (iii) শূন্য বা রিভ্র অঞ্চল

(শুন্দ উত্তরটো 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} কৰ্মে C (হীৰা), Si আৰু Ge ৰ CB আৰু VB ৰ মাজৰ শক্তি অন্তৰাল হয় তেন্তে তলৰ কোনটো বাছনি শুন্দ 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)

(শুন্দ উত্তরটো বাছি উলিওৱা)

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

নির্দেশ অনুসাৰে যিকোনো দহটো 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 ক্ষেত্ৰ একক কি ? যদি আন কোনো একক আছে তেন্তে সেইটো লিখা।

OR / অথবা

(ii) Calculate the force between two small charged spheres having charges of $+1 \times 10^{-7} C$ and $-1 \times 10^{-7} C$ placed 30 cm apart in air. 2



বায়ু মাধ্যমত 30 cm দূরত্বত থকা $+1 \times 10^{-7}\text{ C}$ আৰু $-1 \times 10^{-7}\text{ C}$ আধানবিশিষ্ট দুটা সূৰ আহিত গোলকৰ মাজত ক্ৰিয়া কৰা বল গণনা কৰা।

(b) (i) Name the *two* forces with their nature acting between two protons. $\frac{1}{2} \times 4 = 2$

দুটা প্ৰটনৰ 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 অশুল্ক বাঞ্ছনিকেইটা নিৰ্ণয় কৰা :

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

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

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

State Kirchhoff's laws in current electricity. 2

প্ৰাহী 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?

$1+1=2$

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

পটেনচিয়ালিটাৰৰ এটা প্ৰয়োগৰ অনুৰূপভাৱে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা বৈদ্যুতিক সৰঞ্জামবিধিৰ 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 সেতে সমান্তরালভাৱে সংযুক্ত দুটা ৰোধক কৰমে R_1 আৰু R_2 ৰ মাজেদি প্ৰৱাহিত বিদ্যুৎ কৰমে I_1 আৰু I_2 । যদি মুঠ বিদ্যুৎ I (অৰ্থাৎ $I_1 + I_2$) হয় তেন্তে I_1 বা I_2 ৰ প্ৰকাৰণাশি সাৰ্বাঙ্গ কৰা।

OR / অথবা

(ii) Match the following and rewrite: $1/2 \times 4 = 2$

তলত দিয়া ৰাশিসমূহ মিলাই পুনৰ লিখা :

$$(1) \quad \vec{F} \quad (a) \quad = qvB \sin \theta$$

$$(2) \quad F \quad (b) \quad = mv/qB$$

$$(3) \quad r \quad (c) \quad = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$$

$$(4) \quad d\vec{B} \quad (d) \quad = q[\vec{E}(\vec{r}) + \vec{v} \times \vec{B}(\vec{r})]$$

(e) (i) Calculate the value of $\mu_0 / 4\pi$ and write its unit. $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 2$

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

OR / অথবা

(ii) A current of 0.40A is flowing through a coil of radius 8.0cm and having 100 turns. Find the magnetic field at its centre. 2

100 পাক্যুক্ত আৰু 8.0cm ব্যাসাৰ্ধৰ এটা কুণ্ডলীৰ মাজেদি 0.40A বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হৈছে। কুণ্ডলীটোৱ কেন্দ্ৰত চৌমিক 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 প্ৰকাশবাণিটো $\varepsilon = Blv$ ৰ দৰে নিৰ্ণয় কৰা। য'ত ব্যৱহৃত বাণিসমূহে সচৰাচৰ সূচোৱা অৰ্থকৈই সূচাইছে।

OR / অথবা

(ii) A current of 4.0A is flowing in a coil. If the current suddenly falls to 0.0A in 0.1s an average *emf* of 200V is induced. Calculate the coefficient of self induction of the coil. 2

এটা কুণ্ডলীত 4.0A বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হৈ আছে। এই বিদ্যুৎ যদি 0.1s সময়ত হঠাৎ 0.0A লৈ নামি যায়, কুণ্ডলীটোত 200V বিদ্যুৎ চালক বল আৰিষ্ট হয়। তেন্তে কুণ্ডলীৰ স্বয়মাৰেশ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা।

(g) The household line voltage of 220V is an _____ value with a peak voltage of 311V (*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 311V (খালী ঠাই পূৰ কৰা)। P , V , আৰু R বাণিকেইটাৰ মাজত এটা সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা।

(ii) (i) A tank is filled with water to a height of 12.5cm . The apparent depth of needle lying at the bottom of the tank is measured by a microscope to be 9.4 cm . What is the refractive index of water ? 2

জলাধাৰ এটা 12.5cm উচ্চতালৈ পানীৰে ভৰাই লোৱা হৈছে। তলত পৰি থকা এটা বেঞ্জীৰ আপাত গভীৰতা মাইক্ৰোস্কোপৰ সহায়ত জথি 9.4 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 মাইক্ৰোস্কোপত কোনো লক্ষ্যবস্তুৰ বহুগুণে পৰিবৰ্দ্ধিত প্ৰতিবিম্ব কিদৰে গঠিত হয় সেইটো বুজাৰলৈ এটা বৰ্ণনিচ্ছা 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 তরঙ্গসমূখ মাধ্যম 1 আৰু মাধ্যম 2 ৰ সংযোগস্থলীয়ে দী v_1 আৰু v_2 বেগেৰে অগ্রসৰ হৈছে আৰু তোমালোকে ভালদৰে জানা যে $\sin i / \sin r = v_1 / v_2$ য'ত i আৰু r হ'ল আপতন কোণ আৰু প্রতিসরণ কোণ। যদি n_1 আৰু n_2 কৰ্মে মাধ্যম 1 আৰু মাধ্যম 2 ৰ প্রতিসরাংক হয় তেন্তে ইয়াৰপৰা স্নেনৰ সূত্ৰটো নিৰ্গত 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 বেখাবোৰ _____ অঞ্চলত, কিন্তু পাশেন আৰু ব্ৰেকেট
শ্ৰেণীৰ বেখাবোৰ _____ 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।

(i) 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* জাংশন ডায়ড ব্যৱহাৰ কৰি অৰ্ধ তৰঙ্গ সংদৰ্শক এটাৰ বৰ্তনী চিত্ৰ অংকন কৰাৰ লগতে ইনপুট আৰু আউটপুট তৰঙ্গৰ কৃপ আঁকিবা।



(m) 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 অরস্থা কি? গাণিতিকভাবে এই অরস্থাক ইলেক্ট্রন 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 $4 \times 10^{-9} \text{ cm}$ is aligned at 30° with the direction of a uniform electric field of magnitude $5 \times 10^4 \text{ NC}^{-1}$. Calculate the magnitude of the torque. 1+2=3

দ্বিমেৰ ভাবক কি? $4 \times 10^{-9} \text{ cm}$ বৈদ্যুতিক দ্বিমেৰ এটাই $5 \times 10^4 \text{ NC}^{-1}$ মান সম্পৰ্ক সুষম বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ এখনৰেষৈতে 30° কোণ কৰি আছে। দ্বিমেৰটোৰ ওপৰত ত্ৰিয়া 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 বহুল কৰিছে।

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

হ'টেষ্টন ব্ৰীজ কি? ইয়াৰ নীতিটোৰ গাণিতীক রূপ 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. $\frac{1}{2} \times 4 + 1 = 3$



তোমাক R মানৰ n টা বোধক দিয়া হৈছে। (i) সৰ্বোচ্চ আৰু (ii) সৰ্বনিম্ন মানৰ বোধ পাৰলৈ বোধককেইটা কিদৰে সজাবা? দুয়োটা ক্ষেত্ৰত পোৱা মান উল্লেখ কৰিব। সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন বোধৰ অনুপাত নিৰ্গয় কৰা।

(c) (i) Write a few lines on *any two* of magnetic declination, magnetic inclination (*i.e.* magnetic dip), horizontal component, and vertical component. $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

চৌম্বিক চৃতি, বিন্তি 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 8.0 A and 5.0 A in the same direction. A and B are separated by a distance of 4.0 cm . Calculate the force on a 10 cm portion of wire A . 3

A আৰু B পৰিবাহী দুড়ালৰ মাজেদি ক্ৰমে 8.0 A আৰু 5.0 A প্ৰবাহ একে দিশত চালিত হৈছে। A আৰু B পৰিবাহী দুড়ালৰ মাজৰ ব্যৱধান 4.0 cm । A পৰিবাহীড়ালৰ 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 উন্নত হোৱাটো স্পষ্টকৈ দেখুৱাৰ 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 চাকলৈয়া 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 পরিবর্তী প্রবাহ উৎপাদক আৰু এটা মটৰৰ মাজত থকা এটা পার্থক্য উল্লেখ কৰা। এ. চি. প্রবাহ উৎপাদক এটাৰ পৰিষ্কাৰ চিত্ৰ অংকন কৰি তাত (a) কুণ্ডলী, (b) শিপ বিং, (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 2.0 A in 0.1 s , find the induced emf in the loop.

3

প্রতি cm ত 15 পাক্ষুন্ত দীঘল কুণ্ডলী এটাৰ ভিতৰত 2 sq.cm ক্ষেত্ৰফলৰ সৰু কুণ্ডলী এটা কুণ্ডলীটোৱ অক্ষৰ লম্বভাৱে স্থাপন কৰা হৈছে। যদি কুণ্ডলীটোত 0.1 s ত প্ৰবাহৰ পৰিবৰ্তন 2.0 A হয়, তাঙৰ কুণ্ডলীটোৱ 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 সমীকৰণটোৱপৰা পৰিবৰ্দ্ধন m ৰ প্ৰকাশৰাশটো নিৰ্ণয় কৰা।

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

3

এটা ধাতুৰ প্ৰাৰম্ভিক কম্পনাংক $3.3 \times 10^{14} \text{ Hz}$ । ধাতুটোৱ ওপৰত $8.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ কম্পনাংকৰ পোহৰ আপত্তিত 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 $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$. Calculate the radii of $n=2$ and $n=3$ orbits.

Given, $r_n = (n^2/m)(h/2\pi)^2 (4\pi\epsilon_0/e^2)$ 2+1=3

হাইড্রোজেন পরমাণুর আটাইটকৈ ভিতৰৰ ইলেকট্রন কক্ষটোৰ ব্যাসাৰ্ধ

$5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$ হলৈ $n=2$ আৰু $n=3$ কক্ষ দুটোৰ ব্যাসাৰ্ধ কিমান হ'ব?

দিয়া আছে $r_n = (n^2/m)(h/2\pi)^2 (4\pi\epsilon_0/e^2)$

OR / অথবা

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

তেজস্ত্রিয় বিষটন বুলিলে কি বুজা? তেজস্ত্রিয় বিষটনৰ 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 ভল্টেজ ৰেগুলেটৰ হিচাপে কাম কৰা বৰ্তনী এটা পৰিষ্কাৰকৈ অংকন কৰা। জেনাৰ ডায়'ডটোৰ ভল্টেজ ৰেটিং আউটপুট ভল্টেজৰ 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 কৰিব।

(1) লেড (LED)

(2) আলোক বিভবীয় কোশল



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+1/2+3+1/2=5

ধারক এটাৰ ধারকত্ব বুলিলে কি বুজা? ফেৰাড (F) আৰু পিক'ফেৰাড (pF)ৰ মাজৰ সমৰূপ লিখা। সমান্তৰাল পাত্যুক্ত বায়ু ধারক এটা ধারকত্বৰ প্ৰকাশবাণি নিৰ্ণয় কৰা। ধারকৰ ধারকত্বত পৰাবৈদ্যুতিক পদাৰ্থৰ শুক্ৰপূৰ্ণ 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

$$I = \frac{V(R_2 + R_3)}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

R_1 , R_2 আৰু R_3 হ'ল তিনিটা বোধক। ইয়াৰ R_2 আৰু R_3 বোধক দুটা পৰম্পৰাৰ সমান্তৰাল সংযোগ হৈ আছে আৰু এই সংযোগটো R_1 ৰ সৈতে শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে সংযুক্ত হৈ আছে। যদি মিশ্রিত বৰ্তনীটোৰ অত্যিম দুই মেৰুৰ মাজত বিভৱ পাৰ্থক্য V হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে বৰ্তনীটোত প্ৰবাহিত মুঠ বিদ্যুৎ হ'ব

$$I = \frac{V(R_2 + R_3)}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

(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 চৌম্পক ক্ষেত্ৰ নিৰ্ণয় কৰা। বৃত্তাকাৰ প্ৰবাহ কুণ্ডলীৰ কেন্দ্ৰতো চৌম্পক ক্ষেত্ৰ নিৰ্ণয় কৰিব।

OR / অর্থাৎ

(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° . $3+2=5$

প্রিজম গঠিত পদার্থের প্রতিসরাংকের তলত দিয়া প্রকাশবাণিটো নির্ণয় করা, যাইতে ব্যবহৃত সংকেতসমূহে সচৰাচৰ অর্থ বহন কৰিছে।

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

এটা প্রিজমের কৃপত থকা এটুকুবা কাঁচের প্রতিসরাংক অজ্ঞাত। এটা আপত্তিত বশির বাবে নিম্নতম বিচ্যুতি কোণ জুখি পোৱা গৈছে 40° । প্রিজম গঠিত পদার্থের প্রতিসরাংক গণনা কৰা যদিহে প্রিজম কোণ 60° হয়।

(c) (i)

Discuss the phenomena of diffraction produced by a single slit by drawing a neat diagram.

$1+4=5$

এটা পরিষ্কাৰ চিত্ৰ আঁকি একক বেখাহিন্দত সৃষ্টি হোৱা অপৰ্বত্ন পৰিঘটনাটো আলোচনা কৰা।

OR / অর্থাৎ

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

ভৰ-শক্তিৰ সমতুল্যতাৰ সম্বন্ধটো লিখা। সম্বন্ধটো কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল ? $9 \times 10^{13} \text{ J}$ শক্তিৰ সমতুল্য ভৰ গণনা কৰা। সম্বন্ধটোৰ কিবা পৰীক্ষালক্ষ প্ৰয়াণ আছেন ?

————— x —————