http://www.elearninginfo.in

Total number of pages – 16

33T PHYS
(BENGALI)

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

Contd.

http://www.elearninginfo.in

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

নির্দেশানুসারে *যে-কোনো আটটি* প্রশ্নের উত্তর করো ঃ

(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

যখন আমরা পরিধান করে থাকা সিন্‌থেটিক কাপড় বা সোয়েটার খুলি বিশেষ করে শুষ্ক ঋতুতে, তখন আমরা ফট্‌ফট্‌ করে ওঠা শব্দ শুনি। এরকম হওয়ার কারণ হলো ________ । *(শূন্যস্থান পূর্ণ করো)*

(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

নীচে দেওয়া গাণিতীয় প্রকাশরাশিটি ________ এর নীতি বলে পরিচিত। *(শূন্যস্থান পূর্ণ করো)*

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

(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.

দুটি রোধক পরস্পর সমান্তরালভাবে সংযুক্ত হয়ে আছে। যদি সজ্জাটির মেরুদুটি একটি ব্যাটারীর দুই মেরুর সঙ্গে সংযুক্ত করা হয় তাহলে নীচের কোন্‌টি শুদ্ধ হবে?

(i) $i_1 = i_2$ (রোধক দুটির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুৎ)

(ii) $V_1 = V_2$ (রোধক দুটির দুই মেরুর বিভবভেদ)

(iii) ওপরের দুটিই 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 মাধ্যমে পরস্পর $1m$ ব্যবধানে থাকা $10m$ লম্বা দুটি পরিবাহী দিয়ে $1A$ বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়েছে। তার দুটির মধ্যে ক্রিয়া করা বল হবে ________।

(শূন্যস্থান পূর্ণ করো)

(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)*

ম্যাক্সওয়েল-এর সমীকরণ থেকে উদ্ভব হওয়া সব থেকে দরকারী ভবিষ্যদ্বাণী হলো

(i) ঘূর্ণি প্রবাহ

(ii) বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ

(iii) স্থানচ্যুত প্রবাহ *(শুদ্ধ উত্তরটি বেছে নাও)*

(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)*

একটি সমতল দর্পণ x-y তলে আছে। আপতিত রশ্মি যদি y-z তলে থাকে তাহলে প্রতিফলিত রশ্মি এবং অভিলম্ব থাকবে

(i) x-y এবং y-z তলে

(ii) y-z এবং z-x তলে

(iii) z-x এবং x-y তলে *(শুদ্ধ উত্তরটি বেছে নাও)*

(g) Mirage is an optical phenomenon related to 1

(i) scattering

(ii) total internal reflection

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

মরীচিকা হলো একপ্রকার আলোকীয় পরিঘটনা এবং এটি

(i) বিচ্ছুরণের সঙ্গে জড়িত

(ii) পূর্ণ আভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের সঙ্গে জড়িত

(iii) পূর্ণ আভ্যন্তরীণ প্রতিসরণের সঙ্গে জড়িত (শুদ্ধ উত্তরটি বেছে নাও)

(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 এবং λ_α ক্রমে একটি প্রোটন এবং একটি আলফা কণার ডি-ব্রয় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হয় তাহলে নিম্নলিখিত কোন্‌টি শুদ্ধ হবে?

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

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

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

(শুদ্ধ উত্তরটি বেছে নাও)

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

(i) impact parameter

(ii) Bohr radius

(iii) activity (Choose the correct option)

$a_0 = \dfrac{h^2\varepsilon_0}{\pi m e^2}$ রাশিটিকে বলা হয়

(i) সংঘাত প্রাচল

(ii) বোরের ব্যাসার্ধ

(iii) সক্রিয়তা (শুদ্ধ উত্তরটি বেছে নাও)

(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)

একটি p-n জাংশনের দুটি ধারে থাকা অন্তরাল আধানের অঞ্চলকে বলা হয়

(i) কাট-অফ অঞ্চল

(ii) সক্রিয় অঞ্চল

(iii) শূন্য বা রিক্ত অঞ্চল

(শুদ্ধ উত্তরটি বেছে নাও)

(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} এবং E_{Ge} ক্রমে C (হীরা), Si এবং Ge -এর CB এবং VB -এর মধ্যে শক্তি অন্তরাল হয় তাহলে নীচের কোন্‌টি শুদ্ধ হবে?

(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 উত্তরটি বেছে নাও)

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

নির্দেশানুসারে *যে-কোনো দশটি* প্রশ্নের উত্তর করো ঃ

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

SI পদ্ধতিতে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের একক কি? যদি অন্য কোনো একক আছে তাহলে সেটি লেখো।

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

http://www.elearninginfo.in

বায়ু মাধ্যমে 30 cm দূরত্বে থাকা $+1\times10^{-7}C$ এবং $-1\times10^{-7}C$ আধানবিশিষ্ট দুটি আহিত গোলকের মধ্যে ক্রিয়া করা বল গণনা করো।

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

দুটি প্রোটনের মধ্যে ক্রিয়া করা বলগুলির নাম এবং তাদের প্রকৃতি (কি ধর্মী) লেখো।

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.

নিম্নলিখিতগুলি থেকে অশুদ্ধ বাছাইগুলি নির্ণয় করো ঃ

(A) পরিবাহীর অন্তর্ভাগে স্থিতি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মান কখনও শূন্য হতে পারে না।

(B) একটি আহিত পরিবাহীর পৃষ্ঠের প্রতিটি বিন্দুতেই স্থিতি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি লম্বভাবে থাকে।

(C) সাম্যাবস্থায় একটি পরিবাহীর অন্তর্ভাগে অতিরিক্ত আধান থাকতে পারে।

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

প্রবাহী বিদ্যুৎ বিষয়ক কার্চ্চফের সূত্রগুলি লেখো।

OR / অথবা

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

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

পোটেনশিয়মিটারের একটি প্রয়োগের অনুরূপভাবে ব্যবহার করতে পারা বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলির নাম লেখো। উপরের প্রকাশরাশিটি কি বোঝাচ্ছে?

(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

একটি কোষের সঙ্গে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত দুটি রোধক ক্রমে R_1 এবং R_2 -এর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ ক্রমে I_1 এবং I_2। যদি মোট বিদ্যুৎ I (অর্থাৎ I_1+I_2) হয় তাহলে I_1 বা I_2 এর একটি প্রকাশরাশি সাব্যস্ত করো।

OR / অথবা

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

নীচে দেওয়া রাশিগুলি মিলিয়ে পুনরায় লেখো।

(1)	$\vec{F}$	(a)	$= qvB\sin\theta$
(2)	F	(b)	$= mv/qB$
(3)	r	(c)	$= \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Id\vec{l}\times\vec{r}}{r^3}$
(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

$\mu_0/4\pi$ রাশিটির মান গণনা করো এবং একক লেখো।

OR / অথবা

(ii) A current of $0{\cdot}40A$ 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 এবং $8{\cdot}0\,cm$ ব্যাসার্ধের একটি কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে $0{\cdot}40A$ বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়েছে। কুণ্ডলীটির কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্র নির্ণয় করো।

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

http://www.elearninginfo.in

গতীয় বিদ্যুৎ চালক বলের প্রকাশরাশিটি $\varepsilon = Blv$ -এর মত নির্ণয় করো। যেখানে ব্যবহৃত রাশিগুলি সচরাচর সূচিত অর্থকেই সংকেত করছে।

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

একটি কুণ্ডলীতে 4·0A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। এই বিদ্যুৎ যদি 0·1s সময়ে হঠাৎ 0·0A-তে নেমে যায়, কুণ্ডলীটিতে 200V বিদ্যুৎ চালক বল আবিষ্ট হয়। তাহলে কুণ্ডলীর স্বয়মাবেশ গুণাংক নির্ণয় করো।

(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

ঘরে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক লাইনের বিভব 220V হলো ________ মান এবং এর সর্বোচ্চ মান হলো 311V *(শূন্যস্থান পূর্ণ করো)*। P, V, এবং R রাশিগুলির মধ্যে একটি সম্পর্ক স্থাপন করো।

(h) (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

একটি ট্যাঙ্ক 12·5cm উচ্চতা পর্যন্ত জল দিয়ে ভরা হয়েছে। নীচে পড়ে থাকা একটি সূঁচের আপাত গভীরতা মাইক্রোস্কোপের সাহায্যে মেপে 9·4 cm পাওয়া গেল। জলের প্রতিসরাংক কত?

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

একটি যৌগিক মাইক্রোস্কোপে কোনো লক্ষ্যবস্তুর বহুগুণে পরিবর্ধিত প্রতিবিম্ব কীভাবে গঠিত হয় সেই কথা কোনো একজনকে বোঝানোর জন্য একটি রশ্মিচিত্র আঁক।

http://www.elearninginfo.in

(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

একটি তরঙ্গসম্মুখ মাধ্যম 1 এবং মাধ্যম 2 এর সংযোগস্থল দিয়ে v_1 এবং v_2 বেগে অগ্রসর হয়েছে এবং তোমরা ভালভাবে জান যে $\sin i / \sin r = v_1 / v_2$ যেখানে i এবং r হলো আপতন কোণ এবং প্রতিসরণ কোণ। যদি n_1 এবং n_2 ক্রমে মাধ্যম 1 এবং মাধ্যম 2-এর প্রতিসরাঙ্ক হয় তাহলে এর থেকে স্নেলের সূত্রটি নির্ণয় করো।

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

(Fill in the blank)

লিমেন শ্রেণীর রেখাগুলি ________ অঞ্চলে, কিন্তু পাশ্চেন এবং ব্রেকেট শ্রেণীর রেখাগুলি ________ অঞ্চলে পরে। *(শূন্যস্থান পূর্ণ করো)*

OR / অথবা

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

$E = 0$ থেকে অধিক শক্তির একটি ইলেক্ট্রনের শক্তিস্তরের প্রকৃতির বিষয়ে সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করো।

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

1 kg ভরের কোনো পদার্থের সমতুল্য শক্তির পরিমাণ গণনা করো।

OR / অথবা

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

শক্তি পটির ফাঁকের ধারণায় পরিবাহী এবং অপরিবাহী পদার্থের বিষয়ে আলোচনা করো।

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

একটি p-n জাংশন ডায়োড ব্যবহার করে একটি অর্ধ তরঙ্গ সংদিশকের বর্তনী চিত্র অঙ্কন করার সঙ্গে ইনপুট এবং আউটপুট তরঙ্গের রূপ আঁকবে।

(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 অবস্থা কী ? গাণিতীকভাবে এই অবস্থাকে ইলেক্ট্রন এবং হোল গাঢ়তা এবং বিশুদ্ধ বাহক গাঢ়তার সাহায্যে কীভাবে প্রকাশ করা হয় ?

3. (a) (i) What is an electric dipole ? An electric dipole with dipole moment $4 \times 10^{-9} cm$ is aligned at 30° with the direction of a uniform electric field of magnitude $5 \times 10^{4}\ NC^{-1}$. Calculate the magnitude of the torque. 1+2=3

দ্বিমেরু ভ্রামক কী ? $4 \times 10^{-9} cm$-এর বৈদ্যুতিক দ্বিমেরু $5 \times 10^{4}\ NC^{-1}$ মান সম্পন্ন একটি সুষম বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের সঙ্গে 30° কোণ করে আছে। দ্বিমেরুটির ওপরে ক্রিয়া করা টর্কের মান গণনা করো।

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

দেখাও যে একটি আহিত ধারকে নিহিত থাকা শক্তি $E = \frac{1}{2} CV^2$, যেখানে ব্যবহৃত সংকেতসমূহে প্রকাশ করা সচরাচর অর্থ বহন করছে।

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

হুইটস্টোন ব্রীজ কি? এর নীতিটির গাণিতীক রূপ সাব্যস্ত করো।

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

তোমাকে R মানের nটি রোধক দেওয়া হয়েছে। *(i)* সর্বোচ্চ এবং *(ii)* সর্বনিম্ন মানের রোধ পেতে হলে রোধকগুলি কীভাবে সাজাবে? দুটি ক্ষেত্রে পাওয়া মান উল্লেখ করবে। সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন রোধের অনুপাত নির্ণয় করো।

(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

চৌম্বক চ্যুতি, বিনতি কোণ, অনুভূমিক উপাংশ এবং উলম্ব উপাংশের *যে-কোনো দুটির* ওপরে কয়েকটি সারি লেখো।

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 এবং B পরিবাহী দুটির মধ্য দিয়ে ক্রমে $8{\cdot}0\,A$ এবং $5{\cdot}0\,A$ প্রবাহ একই দিকে চালিত হয়েছে। A এবং B পরিবাহী দুটির মধ্যে ব্যবধান $4{\cdot}0\,cm$। A পরিবাহীটির $10\,cm$ দৈর্ঘ্যের একটি অংশের ওপরে কত বল প্রযুক্ত হবে গণনা করো।

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

আবিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল উদ্ভব হওয়াটি স্পষ্টভাবে দেখানো থেকে *যে-কোনো একটি* পরীক্ষা ব্যাখ্যা করো।

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) রেলগাড়িতে ব্যবহৃত চুম্বক ব্রেক, *(b)* বিদ্যুৎ-চৌম্বক অবমন্দন, এবং *(c)* আবেশ চুল্লীর *যে-কোনো একটিতে* এডি প্রবাহ বা ঘূর্ণি প্রবাহ প্রয়োগের ব্যাবহারিক উপযোগিতার বিষয়ে ব্যাখ্যা করো।

http://www.elearninginfo.in

(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+4×½=3

একটি পরিবর্তী প্রবাহ উৎপাদক এবং একটি মোটরের মধ্যে থাকা *একটি* পার্থক্য উল্লেখ করো। একটি এ.সি. প্রবাহ উৎপাদকের পরিষ্কার চিত্র অঙ্কন করে সেটিতে *(a)* কুণ্ডলী, *(b)* স্লিপ রিং, *(c)* অ্যাক্সল, এবং *(d)* কার্বন ব্রাস চিহ্নিত করো।

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*-এ 15 পাকযুক্ত একটি লম্বা কুণ্ডলীর ভিতরে 2 *sq.cm* ক্ষেত্রফলের একটি ছোটো কুণ্ডলী কুণ্ডলীটির অক্ষে লম্বভাবে স্থাপন করা হয়েছে। যদি কুণ্ডলীটিতে 0·1*s* প্রবাহের পরিবর্তন 2·0*A* হয়, বড়ো কুণ্ডলীটির ভিতরে থাকা ছোটো কুণ্ডলীটিতে আবিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল নির্ণয় করো।

(f) Write the mirror equation. Define magnification and find the expression for magnification *m* from the mirror equation. 1+1+1=3

গোলাকার দর্পণের সমীকরণটি লেখো। পরিবর্ধনের সংজ্ঞা দাও এবং গোলাকার দর্পণের সমীকরণটি থেকে পরিবর্ধন *m*-এর প্রকাশরাশিটি নির্ণয় করো।

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

একটি ধাতুর প্রারম্ভিক কম্পনাঙ্ক 3.3×10^{14} *Hz*। ধাতুটির ওপরে 8.2×10^{14}*Hz* কম্পনাঙ্কের আলো আপতিত হলে আলোক-বৈদ্যুতিক নির্গমনের জন্য প্রতিবন্ধ বিভবভেদ কত হবে গণনা করো।

(h) (i) The radius of the innermost electron orbit of a hydrogen atom is $5{\cdot}3\times10^{-11}\,m$. Calculate the radii of $n=2$ and $n=3$ orbits.

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

হাইড্রোজেন পরমাণুর সবথেকে ভিতরের ইলেকট্রন কক্ষটির ব্যাসার্ধ $5{\cdot}3\times10^{-11}\,m$ হলে $n=2$ এবং $n=3$ কক্ষ দুটির ব্যাসার্ধ কত হবে?

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

OR / অথবা

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

তেজস্ক্রিয় বিঘটন বলতে কি বোঝ? তেজস্ক্রিয় বিঘটনের প্রকারগুলি উল্লেখ করো।

(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

একটি জেনার ডায়োড DC ভল্টেজ রেগুলেটর হিসাবে কাজ করার একটি বর্তনী পরিষ্কারভাবে অঙ্কন করো। জেনার ডায়োডটির ভল্টেজ রেটিং আউটপুট ভল্টেজের তুলনায় কি ধরনের হওয়া 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

নীচে দেওয়া *যে-কোনো একটির* ওপরে কয়েকটি লাইন লেখো। ব্যবহারের উদ্দেশ্য উল্লেখ করবে।

(1) লেড (LED)

(2) আলোক বিভবীয় কৌশল

Contd.

http://www.elearninginfo.in

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

একটি ধারকের ধারকত্ব বলতে কি বোঝ? ফেরাড (F) এবং পিকো ফেরাড (pF)-এর মধ্যে সম্বন্ধ লেখো। একটি সমান্তরাল প্লেট বায়ু ধারকের ধারকত্বের প্রকাশরাশি নির্ণয় করো। ধারকের ধারকত্বতে পরাবৈদ্যুতিক পদার্থের গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব আছে বলে তুমি ভাব কি?

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 এবং R_3 হলো তিনটি রোধক। এর R_2 এবং R_3 রোধক দুটি পরস্পর সমান্তরাল সজ্জাতে সংযোগ হয়ে আছে এবং এই সজ্জাটি R_1-এর সঙ্গে শ্রেণীবদ্ধভাবে সংযুক্ত হয়ে আছে। মিশ্রিত বর্তনীটির অন্তিম দুই মেরুর মধ্যে বিভব পার্থক্য V হয়, তাহলে বর্তনীটিতে প্রবাহিত মোট বিদ্যুৎ হবে,

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

(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

বৃত্তাকার প্রবাহ কুণ্ডলীর অক্ষস্থ কোনো বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্র নির্ণয় করো। বৃত্তাকার প্রবাহ কুণ্ডলীর কেন্দ্রতেও চৌম্বক ক্ষেত্র নির্ণয় করবে।

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

প্রিজম গঠিত পদার্থের প্রতিসরাঙ্কের নীচে দেওয়া প্রকাশরাশিটি নির্ণয় করো, যেখানে ব্যবহৃত সংকেতগুলি সচরাচর অর্থ বহন করছে।

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

একটি প্রিজমের রূপে থাকা একটুকরা কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক অজ্ঞাত। একটি আপতিত রশ্মির জন্য নিম্নতম বিচ্যুতি কোণ মেপে পাওয়া গেছে 40°। প্রিজম গঠিত পদার্থের প্রতিসরাঙ্ক গণনা করো যদি প্রিজম 60° কোণ হয়।

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

একটি পরিষ্কার চিত্র এঁকে একক রেখাচিত্রে সৃষ্টি হওয়া অপবর্তন পরিঘটনাটি আলোচনা করো।

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

ভর-শক্তির সমতুল্যতার সম্বন্ধটি লেখো। সম্বন্ধটি কে আবিষ্কার করেছিল? $9 \times 10^{13} J$ শক্তির সমতুল্য ভর গণনা করো। সম্বন্ধটির কোনো পরীক্ষালব্ধ প্রমাণ আছে কি?

———×———