

Total number of printed pages – 32

22T-PHYS (N)

2012

**PHYSICS**  
**(Theory)**

Full Marks : 70

Time : Three hours

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

**GROUP-A (NEW COURSE)**

Page No. 1 – 13      Q. No. 1 – 4

**GROUP-B (OLD COURSE)**

Page No. 14 – 32      Q. No. 5 – 14

**(GROUP-A)**

*(For New Course)*

*(নতুন পাঠ্যক্রমৰ বাবে)*

*Contd.*

1. Answer the following questions :  $1 \times 8 = 8$

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Give the dimensional representation of Resistance.

ৰোধৰ মাত্ৰা লিখাঁ।

(b) Can a body have a charge of  $1.8 \times 10^{-19} C$ ? Justify your answer.

কোনো এটা বস্তুৰ আধান  $1.8 \times 10^{-19} C$  হব পাৰেনে? কাৰণ দশোৱা।

(c)  $\beta$  of a given transistor is 99. What is the value of  $\alpha$ ?

ট্ৰেনজিষ্টৰ এটাৰ  $\beta$  ৰ মান 99 হলে তাৰ  $\alpha$  ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(d) What is the maximum value of power-factor and when does it occur?

'পাৰাৰ ফেক্টৰ'ৰ উৰ্দ্ধতম মান কিমান আৰু ই কেতিয়া এই উৰ্দ্ধতম মানত উপবিষ্ট হয়?

(e) Which of the following waves can be polarised (i) X-rays (ii) Sound waves. Give reasons.

তলৰ কোনবিধ তৰংগৰ সমাবৰ্তন ঘটে (i) একা বশ্বি  
(ii) শব্দ তৰংগ আৰু কিয় ঘটে। কাৰণ দৰ্শোৱা।

(f) How are  $\beta$ -rays emitted from a nucleus, when it does not contain electrons ?

ইলেকট্ৰন নোহোৱা সত্ত্বেও, নিউক্লিয়াছৰ পৰা  $\beta$ -বশ্বি কেনেদৰে নিৰ্গমন হয়?

(g) Write down the Biot-Savart's Law in vector form.

বায়ট-চাৰ্ভাৰ্টৰ সূত্ৰটো ভেক্টৰ ৰূপত লিখা।

(h) The frequency of a.c. is doubled. How do  $X_L$  and  $X_C$  get affected ?

পৰবৰ্তী প্ৰৱাহৰ কম্পনাংক দুগুণ হলে  $X_L$  আৰু  $X_C$ ৰ মানৰ কেনেদৰে পৰিবৰ্তন হব?

2. (a) Draw the circuit diagram for the comparison of e.m.f.'s of two cells by a potentiometer.

পটেনচিঅ'মিটাৰেৰে দুটা কোষৰ বিদ্যুৎ চালক বলৰ মান তুলনা কৰিবৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা বৰ্তনী চিত্ৰ এটা আকাঁ।

(b) Define 1 tesla. Write down the expression of Lorentz force acting on a charged particle.

M. - 4

এক টেছলাৰ সংজ্ঞা দিয়া। এটা আহিত কণাৰ ওপৰত  
ফ্রিয়া কৰা লৰেঞ্জ বলৰ প্ৰকাশ বাণীটো লিখা।

- (c) The magnetic field in a plane electro-  
magnetic wave is given by

$$B_y = 5 \times 10^{-7} \sin\left(2\pi \times 10^8 t + \frac{2\pi}{3} x\right) \text{ tesla}$$

Find (i) wavelength (ii) frequency. 1+1=2

সমতলীয় বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগ এটাত চৌম্বক ক্ষেত্ৰৰ মান

$$B_y = 5 \times 10^{-7} \sin\left(2\pi \times 10^8 t + \frac{2\pi}{3} x\right) \text{ টেছলা}$$

(i) তৰংগ দৈৰ্ঘ্য (ii) কম্পনাংক নিৰ্ণয় কৰা।

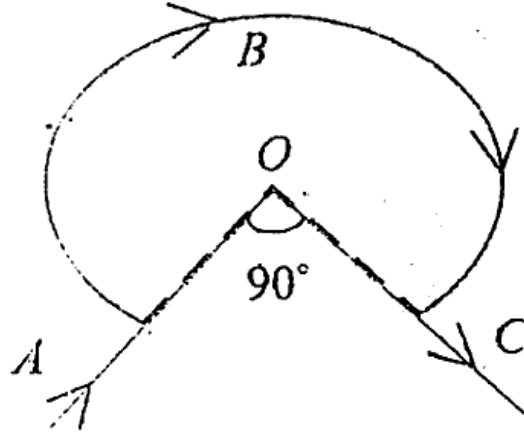
- (d) Show that the mean value of a complete  
G.C cycle is zero. 2

এটা সম্পূৰ্ণ পৰাবৰ্তী প্ৰবাহৰ চক্ৰ এটাৰ গড়মান শূন্য  
বুলি দেখুওৱা।

- (e) Write down Einstein's photo-electric  
equation and then explain the concept of  
threshold frequency. 1+1=2

আইনষ্টাইনৰ আলোক-বৈদ্যুতিক সমীকৰণটো লিখা  
আৰু ইয়াৰ সহায়ত প্ৰাৰম্ভিক কম্পনাংকৰ ধাৰণাটো ব্যাখ্যা  
কৰা।

- (f) The wire shown in the *fig.* carries a current of  $10A$ . What is the magnitude of magnetic field induction at the centre  $O$ ? Given the radius of the bent coil is  $3\text{ cm}$ . 2



পৰিবাহীৰে নিৰ্মিত উপৰোক্ত বক্র কুণ্ডলীৰ প্ৰবাহৰ মান  $10A$ । কুণ্ডলীটোৰ কেন্দ্ৰ  $O$  ত চৌম্বক ক্ষেত্ৰৰ মুঠ প্ৰাবল্যৰ মান উলিওৱা। দিয়া আছে কুণ্ডলীৰ ব্যাসার্ধ  $3$  ছে.মি.।

OR / অথবা

An  $\alpha$  particle is moving in a magnetic field of  $(3\hat{i} + 2\hat{j})$  tesla with in velocity of  $5 \times 10^5 \hat{i} \text{ ms}^{-1}$ . What will be the magnetic force acting on the particle? 2

$\alpha$  কণা এটাই  $5 \times 10^5 \hat{i} \text{ ms}^{-1}$  গতিবেগে  
( $3\hat{i} + 2\hat{j}$ ) টেছলা প্ৰাবল্যৰ চৌম্বক ক্ষেত্ৰ এখনত গতি  
কৰিছে। এইক্ষেত্ৰত কণাটোৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা চৌম্বক  
বলৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(g) Prove that ratio of the intensities at maxima  
and minima is

$$\frac{I_{max}}{I_{min}} = \left(\frac{r+1}{r-1}\right)^2 ; \text{ where } r = \frac{a_1}{a_2} \text{ is the ratio}$$

of amplitudes. 2

প্ৰমাণ কৰা যে, উচ্চতম আৰু নিম্নতম প্ৰাবল্যৰ অনুপাত

$$\frac{I_{max}}{I_{min}} = \left(\frac{r+1}{r-1}\right)^2 ; \text{ য'ত } r = \frac{a_1}{a_2} \text{ হল বিস্তাৰৰ}$$

অনুপাত।

(h) Draw block diagram of a generalised  
communication system. 2

এটা সাধাৰণ যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ খণ্ড চিত্ৰ আঁকা।

(i) The angle of reflection for mono-chromatic  
X-rays from a crystal whose atomic spacing  
is  $2.5 \text{ \AA}$  is  $15^\circ$ . Calculate the wavelength of  
X-rays. 2

একদৰ্শীয় এক্স ৰশ্মিৰ বাবে  $2.5 \text{ \AA}$  ৰ পাৰমাণবিক ব্যৱধানৰ স্ফটিকৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰতিফলিত কোণৰ মান  $15^\circ$  হলে এক্স ৰশ্মিৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

OR / অথবা

Express wavelength of matter wave as

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_K}}$$

What do you mean by de-Broglie wave?

1+1=2

প্ৰকাশ কৰা পদাৰ্থ (matter) তৰংগ

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_K}}$$

ডিব্ৰ'য় তৰংগ মানে কি বুজা?

(j) Mention two limitations of Rutherford's model of atom. 2

ৰাডাৰফৰ্ডৰ পৰমাণু আৰ্হিৰ দুটা আমোৱাহ উল্লেখ কৰা।

OR / অথবা

Explain what is red shift and blue shift of light wave. 2

পোহৰ তৰংগৰ ৰঙা সৰণ আৰু নীলা সৰণ কি ব্যাখ্যা কৰা।

Using Gauss's theorem find the field due to a charged thin spherical shell at a point outside the shell. 3

গাউছৰ সূত্র প্ৰয়োগ কৰি সুসমভাৱে আহিত গোলোকৃতিৰ খালতল খোল এটাৰ বাবে খোলটোৰ বাহিৰৰ বিন্দুত সৃষ্টি হোৱা ক্ষেত্ৰৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

OR / অথবা

Find an expression for electric field at any position on an axial line of an electric dipole. 3

বৈদ্যুতিক দ্বিমোৰু এটাৰ অক্ষদণ্ডৰ যিকোনো এটা বিন্দুত বিন্দুত ক্ষেত্ৰৰ প্ৰকাশ বাৰ্ণি উলিওৱা।

Applying Kirchoff's Laws, establish the balanced condition of Wheatstone's bridge. 3

কিৰ্ছফ'ল সূত্র প্ৰয়োগ কৰি ছিটষ্টন ব্ৰীজৰ সমতুলন সৰ্তটো সাব্যস্ত কৰা। <http://www.assamboard.com>

Establish Brewster's Law regarding polarisation of light by reflection. 3

ব্ৰুইষ্টাৰৰ সূত্রৰ দ্বাৰা পোহৰৰ সনাবৰ্তনৰ লগত জৰিত হোৱাৰ সূত্ৰটো সাব্যস্ত কৰা।

A condenser of capacity  $500\mu F$  is charged to a potential  $100V$ . Find the charge on the condenser and energy stored in it. 1+2=3



500 pF ধাৰকত্বৰ ধাৰক এটা 100V বেটাৰীৰ সহায়ত আহিত কৰা হৈছে। ধাৰকটোৰ আধানৰ পৰিমাণ আৰু ইয়াত সঞ্চিত হোৱা শক্তিৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

OR / অথবা

State Lenz's Law of electromagnetic induction. Establish that Lenz's Law is the manifestation of Law of conservation of energy. 1+2=3

বিদ্যুৎ-চুম্বকীয় আৱেশৰ লেঞ্জৰ সূত্ৰটো লিখা। লেঞ্জৰ সূত্ৰই শক্তিৰ ৰক্ষণশীলতাৰ সূত্ৰ মানি চলে বুলি সাব্যস্ত কৰা।

(e) Draw the circuit diagram of a common emitter  $n-p-n$  transistor as an amplifier.

Would you prefer to use a transistor as a common base or a common emitter amplifier and why? 3

উমৈহতীয়া এমিটাৰ (emitter) সজ্জাৰ  $n-p-n$  ট্ৰেনজিষ্টৰৰ বিবৰ্ধক হিচাপে এটি বস্তুৰী ছিত্ৰ আঁকা। বিবৰ্ধক হিচাপে “কমন বেচ” বা “কমন এমিটাৰ”, কোনবিধক অগ্ৰাধিকাৰ দিয়া আৰু কিয় দিবা?

(f) What is magnifying power of an astronomical telescope? Draw the necessary ray diagram for the final image at distinct vision by an astronomical telescope. 1+2=3

এচট্টনামিকেল টেলিছক'পৰ পৰিবৰ্ধন শক্তি যানে কি  
হ'ল? এচট্টনামিকেল টেলিছক'প স্পষ্ট-দৃষ্টিত গঠন  
হোৱাৰ অস্তিম প্ৰতিবিন্দৰ বেখাচিত্ৰ আঁকা।

OR / অথবা

Draw a ray diagram to show the formation  
of final image by a compound microscope.  
Find an expression for magnification of an  
image formed by a compound microscope.

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

যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'পত প্ৰতিবিন্দ গঠন হোৱাৰ এটা বেখা  
চিত্ৰ আঁকা। যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'পৰ পৰিবৰ্ধনৰ এটা প্ৰকাশ  
বৰ্ণি উলিওৱা।

Q. Find the expression of fringe-width  $\beta = \frac{\lambda D}{d}$   
for Young's double slit interference pattern,  
where  $d$  is the separation between the two  
coherent sources. 3

যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'পৰ পৰিবৰ্ধন গঠন হোৱা বন্যায়োপণ  
চিত্ৰ আঁকা।  $\beta = \frac{\lambda D}{d}$  বৰ্ণি উলিওৱা য'ত  $d$  হ'ল  
দুই সঁচকৰ মাজৰ দূৰত্ব।

Q. In an  $\alpha$ -particle detector and how it is related to  
its binding energy. Three  $\alpha$ -particles join in  
a nuclear reaction to form  ${}^6_3\text{C}^{12}$  nucleus in a star.  
What amount of energy is released in this 4  
reaction? (Mass of  ${}^4_2\text{He}$  as  $4.002603 \text{ u}$ , and mass  
of  ${}^6_3\text{C}$  as  $12.000000 \text{ u}$ .)  $1 + 2 = 3$

http://www.assamboard.com

http://www.assamboard.com

ভৰসমষ্টি কি আৰু ইয়াৰ লগত বন্ধন শক্তি কেনেদৰে জড়িত?

তিনিটা  $\alpha$ -কণা ক্ৰমাগতভাবে লগলাগি নক্ষত্ৰত  ${}^6\text{C}^{12}$  পৰমাণুৰ সৃষ্টি কৰে। এই সমীকৰণত কিমান শক্তি নিৰ্গত হ'ব উল্লিখ কৰা। ( ${}^6\text{C}^{12}$  ৰ ভৰ  $12u$  আৰু  $\alpha$ -কণাৰ ভৰ  $4.002604u$  ধৰা)

OR / অথবা

What is nuclear fission and nuclear fusion?

Name one moderator used in nuclear reaction.

1+1+1=3

পাৰমাণৱিক বিভাজন আৰু পাৰমাণৱিক সংযোজন মানে কি বুজা? পাৰমাণৱিক বিয়োট্টৰত ব্যৱহাৰ হোৱা এবিধ "মডাৰেটৰ"ৰ নাম লিখা।

(i) What is the function of cladding in a typical optical fibre?

Why are infrared waves preferred for optical-fibre communication? 2+1=3

অপতিকেল ফাইবাৰত পৰিধানকাৰী (cladding)ৰ কাম কি?

অপতিকেল ফাইবাৰৰ যোগাযোগ ব্যৱস্থাত অৱলোহিত তৰংগক কিয় আগ্ৰাসন দিয়া হয়?

(ii) For refraction at spherical surface establish the following relation

$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R} \quad 5$$

গোলাকাৰ পৃষ্ঠত প্ৰতিসৰণৰ বাবে তলৰ সম্বন্ধটো স্থাপন

$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

OR / অথবা

State two differences between interference and diffraction. For light of wavelength  $\lambda = 6 \times 10^{-7} m$ , it is found that in a thin film of air, 9 fringes occur between two points. Deduce the difference of film thickness between these points.  $2+3=5$

সমাৰোপণ আৰু অপবৰ্তনৰ মাজৰ দুটা পাৰ্থক্য লিখা।  
পোহৰৰ  $\lambda = 6 \times 10^{-7} m$  ৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য ব্যৱহাৰ কৰি  
দেখা গ'ল যে বায়ুৰ এটি পাতল তৰপৰ (film) দুটা  
বিন্দুত 9টা পটিৰ সৃষ্টি হয়। এই ক্ষেত্ৰত তৰপটোৰ দুই  
প্ৰান্তবিন্দুৰ মাজৰ বেধ নিৰ্ণয় কৰা।

✓ Find an expression for the magnetic field at points on the axis of a circular current loop. 5

বৃত্তাকাৰ প্ৰবাহ কুণ্ডলীৰ অক্ষৰ কোনো বিন্দুত চৌম্বিক  
ক্ষেত্ৰৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

OR / অথবা

A rectangular coil carrying current is placed in a uniform magnetic field in such a way that normal to the plane of the coil makes an angle  $\theta$  with the direction of magnetic flux density. Find the magnitude of torque acting on the coil. Define magnetic moment of a current loop.

4+1=5

প্রবাহচালিত আয়তাকাৰ কুণ্ডলী এটা সুযম চৌম্বক ক্ষেত্ৰ এখনত এনেদৰে স্থাপন কৰা হৈছে যাতে কুণ্ডলীৰ তলৰ লম্বদিশে চৌম্বক অভিবাহ ঘনত্বৰ দিশৰ লগত  $\theta$  কোণ কৰে। এই অবস্থাৰ কুণ্ডলীটোৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা টৰ্কৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। প্রবাহচালিত কুণ্ডলী এটাৰ চৌম্বকীয় ভ্ৰামক নিৰ্ণয় কৰা।

(c) Draw the circuit diagram of a full wave rectifier.

Explain the principle of a photo diode with necessary circuit diagram.  $2+3=5$

পূৰ্ণ তৰংগ সংদিশক এটাৰ বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা।

উপযুক্ত বৰ্তনী চিত্ৰৰ সহায়ত ফট'ডায়ডৰ কাৰ্য্যনীতি ব্যাখ্যা কৰা।

OR / অথবা

Explain the principle of Light emitting diode (LED) with proper symbolic representation. State two advantages of LED over incandescent lamps.  $3+2=5$

পোহৰ নিৰ্গত ডায়ড (LED)ৰ উপযুক্ত চিত্ৰ অংকন কৰি কাৰ্য্যনীতি ব্যাখ্যা কৰা।

সাধাৰণ পু যন্ত্ৰৰ তুলনাত LEDৰ দুটা সুবিধা উল্লেখ কৰা।