

Total number of pages--8

24T PHYS

2014
PHYSICS

(Theory)

Full Marks : 70

Time : Three hours

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

Contd.

1. Answer the following questions :

1×8=8

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Give the dimensions of Tesla.

টেছলাৰ মাত্ৰা লিখা।

(b) Show that $Weber = Volt \times Second$

দেখুওৱা যে বেবাৰ = ভল্ট × ছেকেণ্ড

(c) State Ampere's circuital law.

এম্পিয়াৰৰ পৰিক্ৰমণৰ সূত্ৰটো লিখা।

(d) Why are infrared waves called heat waves?

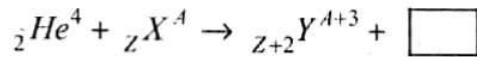
অৱলোহিত তৰংগক কিয় তাপ তৰংগ বোলা হয়?

(e) State Snell's law of refraction of light.

পোহৰৰ প্ৰতিসৰণৰ স্নেলৰ সূত্ৰটো লিখা।

(f) Complete the nuclear reaction —

নিউক্লীয় সমীকৰণটো সম্পূৰ্ণ কৰা —



(g) Write down the truth table of NAND gate.

NAND gate-ৰ সত্য তালিকাখন লিখা।

(h) Give one use of solar cell.

সৌৰকোষৰ এটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

2. State Coulomb's law of electrostatics. Express it in vector form.

1+1=2

স্থিতি বিদ্যুতৰ কুলম্বৰ সূত্ৰটো লিখা। ইয়াক ভেক্টৰ ৰূপত প্ৰকাশ কৰা।

Or / অথবা

What is electric polarisation vector? Define the electric susceptibility.

1+1=2

বৈদ্যুতিক সমাবৰ্তন ভেক্টৰ কি? বৈদ্যুতিক প্ৰবণতা নিৰ্ণয় কৰা।

3. State Ohm's law of current electricity. Define One Ohm resistance.

1+1=2

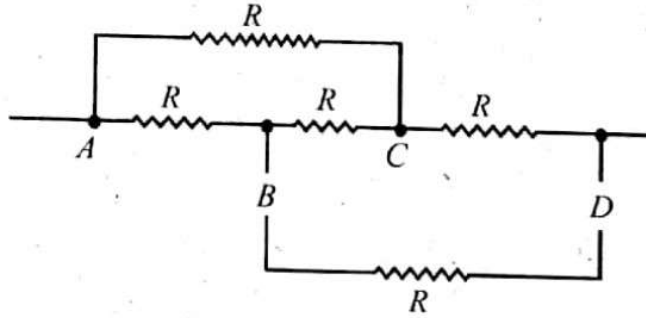
প্ৰবাহী বিদ্যুতৰ ওম'ৰ সূত্ৰটো লিখা। এক ওম ৰোধ কি?

Or / অথবা

Find the equivalent resistance between A and D.

A আৰু D'ৰ মাজৰ সমতুল্য ৰোধ নিৰ্ণয় কৰা।

2



4. What do you mean by specific resistance of a conductor? What is its S.I. unit?

1+1=2

পৰিবাহীৰ আপেক্ষিক ৰোধ বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ S.I. একক কি?

Or / অথবা

What is a potentiometer? Would you prefer a voltmeter or a potentiometer to measure the e.m.f. of a battery?

1+1=2

পটেনছিয়ামিটাৰ কি? বেটাৰী এটাৰ ই.এম.এফ জুখিবলৈ ভল্টমিটাৰ নে পটেনছিয়ামিটাৰ ব্যৱহাৰ কৰিব?

5. Explain how Lenz's law establishes the law of conservation of energy.

2

লেঞ্জৰ সূত্ৰই কি দৰে শক্তিৰ ৰক্ষণশীলতাৰ নীতি স্থাপন কৰে, ব্যাখ্যা কৰা।

6. Describe in brief the concept of displacement current.

2

সৰণ প্ৰবাহৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

Or / অথবা

How does a charge 'q' oscillating at certain frequency produce electromagnetic waves?

2

নিৰ্দিষ্ট কম্পনাংকত দুলি থকা 'q' আধানে কিদৰে বিদ্যুত চুম্বকীয় তৰংগৰ সৃষ্টি কৰে?

7. State two important differences between interference and diffraction.

2

সমাবোপণ আৰু অপবৰ্তনৰ দুটা প্ৰধান পাৰ্থক্য লিখা।

Or / অথবা

Two lenses of powers +5D and -3D are in contact. Find the focal length of the combination.

2

+5D আৰু -3D ক্ষমতাৰ দুখন লেন্স সংস্পৰ্শত আছে। সিহঁতৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

8. Write down Einstein's photo electric equation and explain each of its terms. 2
আইনষ্টাইনৰ আলোকবিদ্যুত ক্ৰিয়াৰ সমীকৰণটো লিখা আৰু প্ৰত্যেকটো বাৰ্শি ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

Workfunction of Caesium is 2.14 eV . 2

- (a) Find its threshold frequency.
(b) If its stopping potential is 0.60 V , find the wavelength of the incident radiation.
চিজিয়ামৰ কাৰ্য্যফলন 2.14 eV .

- (a) ইয়াৰ প্ৰাৰম্ভিক কম্পনাংক ঠাৱৰ কৰা।
(b) ইয়াৰ শূন্যপ্ৰৱাহী বিভৱ 0.60 V হ'লে আপতিত বিকিৰণৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কিমান?

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}, 1\text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

9. Find the wavelength of an electron accelerated through a potential difference of 1 Volt . 2

1 ভল্ট বিভৱভেদৰ দ্বাৰা ত্বৰিত হোৱা ইলেকট্ৰন এটাৰ মান উলিওৱা।

10. Define 1 Curie unit of radio-activity. What do you mean by 'half life'? 1+1=2
তেজস্ক্ৰিয়তাৰ একক 1 কুৰী ৰ সূত্ৰ লিখা। 'অৰ্ধ আয়ু' মানে কি বুজা?

11. Draw a labelled block diagram of a radio transmitter. 2
ৰেডিও প্ৰেৰক যন্ত্ৰ এটাৰ লেবেলমুক্ত ব্লক-চিত্ৰ অংকন কৰা।

12. Apply Gauss's theorem to calculate the electric field due to an infinite plane sheet of charge. 3
গাউছৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি অসীম আহিত সমতল এখনৰ বাবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ উলিওৱা।

13. Deduce an expression for the capacity of a parallel plate condenser. 3
সমান্তৰাল ফলি ধাৰক এটাৰ ধাৰকত্বৰ প্ৰকাশ বাৰ্শি উলিওৱা।

Or / অথবা

If $\vec{E} = (3\hat{i} + 6\hat{j} + 4\hat{k}) \frac{N}{C}$, calculate the electric flux through a surface of area 20 cm^2 in $Y-Z$ plane. 3

যদি $\vec{E} = (3\hat{i} + 6\hat{j} + 4\hat{k}) \frac{N}{C}$ হয়, তেন্তে $Y-Z$ সমতলত 20 cm^2 পৃষ্ঠকালিৰ মাজেৰে পাৰ হৈ যোৱা বৈদ্যুতিক অভিৱাহৰ মান উলিওৱা।

14. Apply Kirchoff's laws of current electricity to establish the condition of a balanced Wheatstone's bridge. 3

প্রবাহী বিদ্যুতৰ কাৰ্চফৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি সংতুলিত হুইটষ্টন ব্ৰীজৰ নীতিটো স্থাপন কৰা।

15. Using Ampere's circuital law, find the magnetic flux density at the centre of a long solenoid carrying current. 3

এম্পিয়াৰ পৰিক্ৰমণৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি প্ৰবাহ চালিত হৈ থকা দীঘল চলেনয়ড এটাৰ কেন্দ্ৰত চৌম্বক অভিবাহ ঘনত্বৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

- ✓ Describe the working of a moving coil galvanometer. 3

চলকুণ্ডলী গেলভেন'মিটাৰ এটাৰ কাৰ্য প্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা।

16. Obtain an expression for torque acting on a rectangular coil carrying current placed in a uniform magnetic field. 3

সুষম চৌম্বক ক্ষেত্ৰত স্থাপন কৰা প্ৰবাহ চালিত আয়তাকাৰ কুণ্ডলী এটাৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা টৰ্কৰ প্ৰকাশ ৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

- ✓ Distinguish among paramagnetic, ferromagnetic and diamagnetic materials qualitatively. 3

অনুচুম্বকীয়, লৌহচুম্বকীয় আৰু অপচুম্বকীয় পদাৰ্থৰ মাজৰ পাৰ্থক্য দিয়া।

17. Deduce the relation $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ for a concave lens. 3

অবতল লেন্সৰ বাবে $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ সম্বন্ধটো উলিওৱা।

Or / অথবা

- ✓ An image is placed 30cm away from a concave lens of focal length 15cm. Find the position, size and nature of the image. 3

15cm ফ'কাচদৈৰ্ঘ্যৰ অবতল লেন্সৰ সমুখত 30cm দূৰৈত লক্ষবস্তু থ'লে প্ৰতিবিম্বৰ অৱস্থান, আকাৰ আৰু প্ৰকৃতি ঠাৱৰ কৰা।

18. Find the expression of fringe width $\beta = \frac{D\lambda}{2d}$ for Young's double slit interference pattern where $2d$ is the separation between the two coherent sources. 3

ইয়ঙৰ দ্বি-ছিদ্র সমাৰোপণৰ বাবে পটিবেধৰ প্ৰকাশ ৰাশি $\beta = \frac{D\lambda}{2d}$ নিৰ্ণয় কৰা য'ত $2d$ হ'ল দুটা সুসংগত পোহৰৰ উৎসৰ মাজৰ দূৰত্ব।

Or / অথবা

Find the value of angle of minimum deviation of a prism. [Given $\mu = \sqrt{2}$, $A = 60^\circ$].

3

প্রিজমৰ নিম্নতম বিচ্যুতিৰ মান নির্ণয় কৰা।

[দিয়া আছে $\mu = \sqrt{2}$, $A = 60^\circ$]

19. Explain mass defect and binding energy.

3

ভৰঘাট আৰু বন্ধন শক্তি বুলিলে কি বুজা ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

If $m({}_{7}^{14}\text{N}) = 14.00307u$, calculate the binding energy of the nitrogen nucleus in MeV.

3

$m_n = 1.008665u$, $m_e = 0.00548u$, $m_p = 1.00727u$

$m({}_{7}^{14}\text{N}) = 14.00307u$ হ'লে নাইট্ৰজেন নিউক্লিয়াচৰ বন্ধনশক্তি MeV ত ঠাৱৰ কৰা।

$1u = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

20. What is demodulation? Why is satellite communication necessary for TV signals? What is a nibble?

1+1+1=3

'ডিমডুলেচন' কি? দূৰদৰ্শনৰ তৰংগৰ বাবে কিয় উপগ্রহৰ আৱশ্যক হয়? 'নিব্বল' কি?

Or / অথবা

What is the basic difference between amplitude modulation and frequency modulation? Discuss the role of ionosphere in radio-wave communication.

1+2=3

বিস্তাৰ কলন আৰু কম্পনাংক কলনৰ মাজৰ মূল পাৰ্থক্যটো কি? ৰেডিঅ-তৰংগ সঞ্চালনৰ ক্ষেত্ৰত 'আয়ন স্ফি়েৰ'ৰ ভূমিকা আলোচনা কৰা।

21. An inductor of self inductance $L = 50mH$ is connected in series with a non inductive resistor of resistance $R = 10\Omega$. A source of e.m.f. $\varepsilon = (100\sin 50\pi t)$ Volt is connected in the circuit. Find the

1+2+2=5

(i) reactance of the coil

(ii) impedance of the circuit

(iii) rms voltage drop across the inductor.

$L = 50mH$ এটা আৱেশক আৰু এটা $R = 10\Omega$ ৰোধক $\varepsilon = (100 \sin 50\pi t)$ V বিদ্যুতচালক বলৰ সৈতে সংযোগ কৰা হৈছে। বৰ্তনীৰ ক্ষেত্ৰত

- কুণ্ডলীৰ প্ৰতিৰোধ (reactance)
- মুঠ প্ৰতিবাধা (impedance)
- আৱেশকৰ সৈতে বৰ্গমূল বিভৱভেদৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

Explain briefly with the help of a labelled diagram the basic principle of the working of an a.c. generator. 3+2=5

Give two reasons for energy loss in an actual transformer.

পৰিবৰ্তী প্ৰবাহ উৎপাদক এটাৰ লেবেলযুক্ত চিত্ৰ আঁকি মুখ্য নীতি ব্যাখ্যা কৰা।
কপাতন্তৰক এটাৰ শক্তিক্ষয়ৰ দুটা কাৰণ দিয়া।

- 22/ What are unpolarised and linearly polarised light waves? Establish Brewster's law. What is a polaroid? 2+2+1=5
অসমবৰ্ত্তিত আৰু ৰৈখিকভাৱে সমবৰ্ত্তিত পোহৰ কাক বোলে? ব্ৰুষ্টাৰৰ সূত্ৰ স্থাপন কৰা। সমবৰ্তক (Polaroid) কি?

Or / অথবা

Establish the following relation — 5

$$\frac{n_2}{V} - \frac{n_1}{U} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

তলৰ সম্বন্ধটো স্থাপন কৰা —

$$\frac{n_2}{V} - \frac{n_1}{U} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

23. Draw a common-emitter amplifier circuit using an $n-p-n$ transistor and explain the amplifier action. Find an expression for a.c. voltage gain. 1+3+1=5

$n-p-n$ ট্ৰেঞ্জিষ্টাৰ এটাক কেনেকৈ উমৈহতীয়া এমিটাৰ সজ্জাৰ পৰিবৰ্তক হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি বৰ্তনী চিত্ৰসহ ব্যাখ্যা কৰা। এ.চি. বিভৱ পৰিবৰ্তনৰ (a.c. voltage gain) এটা প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

Or / অথবা

What is a photodiode? Explain its working principle. What is a solar cell? 1+3+1=5

ফট'ডায়'ড কি? ইয়াৰ কাৰ্য প্ৰণালী ব্যাখ্যা কৰা। সৌৰ কোষ কি?