

Total number of pages—8

**24T-PHYS
(BENGALI)**

2014

**PHYSICS
(Theory)**

Full Marks : 70

Time : Three hours

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

Contd.

1. Answer the following questions :

1×8=8

নীচের প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) Give the dimensions of Tesla.

টেসলার মাত্রা লেখো।

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

দেখাও যে ওয়েবার = ভোল্ট × সেকেন্ড

(c) State Ampere's circuital law.

এম্পিয়ারের পরিক্রমণ সূত্রটি লেখো।

(d) Why are infrared waves called heat waves ?

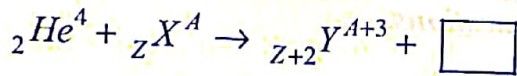
অবলোহিত তরঙ্গকে কেন তাপ তরঙ্গ বলা হয়?

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

আলোর প্রতিসরণের স্নেলের সূত্রটি লেখো।

(f) Complete the nuclear reaction —

নিউক্লীয় সমীকরণটি সম্পূর্ণ করো —



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

NAND gate-এর সত্য তালিকাটি লেখো।

(h) Give one use of solar cell.

সৌরকোষের একটি ব্যবহার লেখো।

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

স্থিতি বিদ্যুতের কুলম্বের সূত্রটি লেখো। এটিকে ভেক্টর রূপে প্রকাশ করো।

1+1=2

Or / অথবা

What is electric polarisation vector ? Define the electric susceptibility.

বৈদ্যুতিক সমাবর্তন ভেক্টর কী? বৈদ্যুতিক প্রবণতা নির্ণয় করো।

1+1=2

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

প্রবাহী বিদ্যুতের ওম-এর সূত্রটি লেখো। এক ওম রোধ কী?

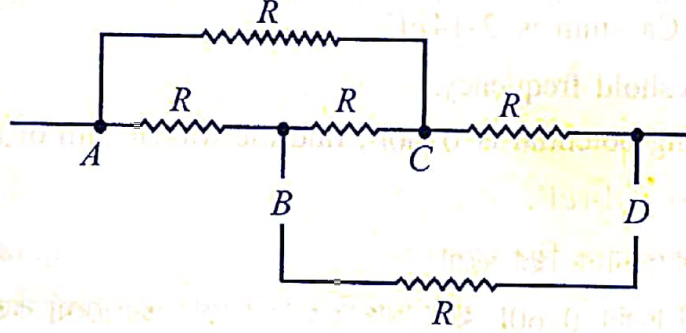
1+1=2

Or / অথবা

Find the equivalent resistance between A and D.

2

A ও D এর মধ্যের সমতুল্য রোধ নির্ণয় করো।



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

1+1=2

পরিবাহীর আপেক্ষিক প্রতিরোধ বলতে কী বোঝ? এর S.I. একক কী?

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

পোটেনসিয়োমিটার কী? একটি ব্যাটারির ই.এম.এফ. মাপতে ভোল্টমিটার না পোটেনসিয়োমিটার ব্যবহার করবে?

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

2

লেঞ্জের সূত্র কিভাবে শক্তির রক্ষণশীলতার নীতি স্থাপন করে, ব্যাখ্যা করো।

6. Describe in brief the concept of displacement current.

2

অপসারণ প্রবাহের বিষয়ে সংক্ষেপে লেখো।

Or / অথবা

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

2

নির্দিষ্ট কম্পনাক্ষেপে দুলা থাকা '*q*' আধান কিভাবে বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের সৃষ্টি করে?

7. State two important differences between interference and diffraction.

2

সমারোপণ ও অপবর্তনের দুটি প্রধান পার্থক্য লেখো।

Or / অথবা

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

2

$+5D$ ও $-3D$ ক্ষমতার দুটি লেন্স সংস্পর্শে আছে। এদের ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

8. Write down Einstein's photo electric equation and explain each of its terms. 2
আইনষ্টাইনের আলোকবিদ্যুৎ ক্রিয়ার সমীকরণটি লেখো। এবং প্রতিটি রাশি ব্যাখ্যা করো।

Or / অথবা

Workfunction of Caesium is 2.14eV . 2

(a) Find its threshold frequency.

(b) If its stopping potential is 0.60V , find the wavelength of the incident radiation.
সিজিয়ামের কার্যফলন 2.14eV .

(a) এর প্রারম্ভিক কম্পনাংক স্থির করো।

(b) এর শূন্যপ্রবাহী বিভব 0.60V হলে আপতিত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

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

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

1 ভোল্ট বিভবভেদের দ্বারা ত্বরিত হওয়া একটি ইলেকট্রনের মান বের করো।

10. Define 1 Curie unit of radio-activity. What do you mean by 'half life'? 1+1=2
তেজস্ক্রিয়তার একক 1 কুরী সূত্র লেখো। 'অর্ধ আয়ু' বলতে কী বোঝ?

11. Draw a labelled block diagram of a radio transmitter. 2
একটি রেডিও প্রেরক যন্ত্রের লেবেলযুক্ত ব্লক চিত্র অঙ্কন করো।

12. Apply Gauss's theorem to calculate the electric field due to an infinite plane sheet of charge. 3
গাউসের সূত্র প্রয়োগ করে অসীম আহিত একটি সমতলের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র বের করো।

13. Deduce an expression for the capacity of a parallel plate condenser. 3
একটি সমান্তরাল ফলক ধারকের ধারকত্বের প্রকাশ রাশি বের করো।

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 20cm^2 in $Y-Z$ plane. 3

যদি $\vec{E} = (3\hat{i} + 6\hat{j} + 4\hat{k}) \frac{N}{C}$ হয়, তাহলে $Y-Z$ সমতলে 20cm^2 পৃষ্ঠকালির মধ্যে দিয়ে পার হয়ে যাওয়া বৈদ্যুতিক অভিবাহের মান বের করো।

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

প্রবাহী বিদ্যুতের কার্সফের সূত্রটি প্রয়োগ করে সংতুলিত হুইটস্টনের ব্রীজের নীতিটি স্থাপন করো।

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

অ্যাম্পিয়ারের পরিক্রমণের সূত্র প্রয়োগ করে প্রবাহচালিত হয়ে থাকা একটি লম্বা সলেনয়েডের কেন্দ্রে চৌম্বকি অভিবাহ ঘনত্বের মান নির্ণয় করো।

Or / অথবা

Describe the working of a moving coil galvanometer. 3

একটি চলকুণ্ডলী গ্যালভানোমিটারের কার্যপ্রণালী বর্ণনা করো।

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

সুষম চুম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা প্রবাহ চালিত একটি আয়তাকার কুণ্ডলীর উপরে ক্রিয়া করে টর্কের প্রকাশরাশি নির্ণয় করো।

Or / অথবা

Distinguish among paramagnetic, ferromagnetic and diamagnetic materials qualitatively. 3

অনুচুম্বকীয়, লৌহচুম্বকীয় এবং অপচুম্বকীয় পদার্থের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।

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

অবতল লেন্সের জন্য $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ এর সম্বন্ধটি বের করো।

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 ফোকাস দৈর্ঘ্যের অবতল লেন্সের সামনে 30cm দূরে লক্ষ্যবস্তু রাখলে প্রতিবিশ্বের অবস্থান, আকার ও প্রকৃতি স্থির করো।

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

ইয়ংয়ের দ্বি-ছিদ্র সমারোপণের জন্য পাড়ের (পট্টি) প্রকাশরাশি $\beta = \frac{2\lambda}{2d}$ নির্ণয় করো যেখানে $2d$ হলো দুটি সুসঙ্গত আলোর উৎসের মধ্যের দূরত্ব।

Or / অথবা

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

3

প্রিজমের নিন্মতম বৈদ্যুতিক মান নির্ণয় করো।

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

19. Explain mass defect and binding energy.

3

ভরঘাটতি ও বন্ধনশক্তি বলতে কী বোঝা ব্যাখ্যা করো।

Or / অথবা

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

3

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

যদি $m({}_{7}^{14}\text{N}) = 14.00307u$ হলে নাইট্রোজেন নিউক্লিয়াসের বন্ধনশক্তি MeV তে স্থির করো।

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

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

1+1+1=3

‘ডিমডিউলেশন’ কী? দূরদর্শনের তরঙ্গের জন্য কেন উপগ্রহের প্রয়োজন হয়? ‘নিব্বল’ কী?

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

বিস্তার কলন ও কম্পনাংক কলনের মধ্যে মূল পার্থক্য কী? রেডিও-তরঙ্গ সঞ্চালনের ক্ষেত্রে ‘আয়নোস্ফিয়ার’এর ভূমিকা আলোচনা করো।

21. An inductor of self inductance $L = 50\text{mH}$ 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.

$L = 50mH$ এটি আবেশক এবং এটি $R = 10\Omega$ রোধক $\varepsilon = (100 \sin 50\pi t)$ V বিদ্যুতচালিত বলের সঙ্গে সংযোগ করা হয়েছে। বর্তনীর ক্ষেত্রে দেখাও,

- (i) কুণ্ডলীর প্রতিরোধ (reactance)
- (ii) মোট প্রতিবাহ্য (impedance)
- (iii) আবেশকের সঙ্গে বর্গমূল বিভবভেদের মান নির্ণয় করো।

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.

একটি পরিবর্তী প্রবাহ উৎপাদকের লেবেলযুক্ত চিত্র অঙ্কন করে মুখ্য নীতি ব্যাখ্যা করো।
একটি রূপান্তরকে শক্তিক্ষয়ের দুটি কারণ দাও।

22. What are unpolarised and linearly polarised light waves? Establish Brewster's law. What is a polaroid? 2+2+1=5

অসমবর্তিত ও রৈখিকভাবে সমবর্তিত আলো কাকে বলে? ব্রুস্টারের সূত্র স্থাপন করো।

Or / অথবা

Establish the following relation —

5

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

নীচের সম্বন্ধটি স্থাপন করো —

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

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

একটি $n-p-n$ ট্রানজিস্টর কিভাবে সাধারণ এমিটার বানাতে (সাজাতে) পরিবর্তক হিসাবে ব্যবহার করতে পারি বর্তনী চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো।

Or / অথবা

What is a photodiode? Explain its working principle. What is a solar cell?

1+3+1=5

ফটোডায়োড কী? এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো। সৌরকোষ কী?

—x—