

Total number of printed pages-8

3 (Sem-5) PHY

2021

(Held in 2022)

PHYSICS

(General)

Full Marks : 80

Time : Three hours

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

Answer **either** in English **or** in Assamese.

1. Answer the following questions :  $1 \times 10 = 10$

তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Give an example of a vector field.

ভেক্টৰ ক্ষেত্র এখনৰ উদাহৰণ দিয়া।

(b) Define surface integral.

পৃষ্ঠ অনুকলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Contd.



(c) What do you understand by  $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$ ?

$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$  বুলিলে কি বুজা?

(d) Write the unit vector of the vector

$$\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$$

$\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$  ভেক্টৰটোৰ একক ভেক্টৰ লিখা।

(e) What is Rydberg's constant?

ৰিডব'ৰ্গৰ ধ্ৰুৱক কি?

(f) Name the series of hydrogen spectra which lies in the visible region of electromagnetic spectra.

হাইড্ৰ'জেন বৰ্ণালীৰ কোনটো শ্ৰেণী বিদ্যুচ্চুম্বকীয় বৰ্ণালীৰ দৃশ্যমান পৰিসৰত নোৱা যায়?

(g) State Bohr's correspondence principle.  
ব'ৰৰ সংলগ্ন নীতিটো লিখা।

(h) What is soft X-ray?  
কোমল এক্স-ৰে কি?

(i) Write the Lorentz transformation equation for time.

সময়ৰ বাবে লৰেঞ্জৰ ৰূপান্তৰ সমীকৰণটো লিখা।

(j) What is renewable energy?

নবীকৰণীয় শক্তি কি?

2. Answer **any five** from the following questions :

2×5=10

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ পৰা যিকোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Give the physical meaning of the divergence and curl of a vector.

ভেক্টৰ এটাৰ অপসৰণ আৰু কাৰ্লৰ ভৌতিক অৰ্থ লিখা।

(b) Write down the relation of cylindrical polar coordinate  $(r, \theta, z)$  with Cartesian coordinate  $(x, y, z)$ .

কাৰ্টেছিয়ান স্থানাংক  $(x, y, z)$  ৰ সৈতে চুঙাকৃতিৰ স্থানাংক  $(r, \theta, z)$  ৰ সম্পৰ্ক লিখা।

(c) Show that  $\text{div } \vec{r} = 3$ .

দেখুওৱা যে  $\text{div } \vec{r} = 3$ ।

(d) Write the properties of positive rays.

ধনাত্মক বশ্মিৰ ধৰ্মসমূহ লিখা।

(e) State and explain Pauli's exclusion principle.

পাউলিৰ নিষিদ্ধ নীতি লিখা আৰু ব্যাখ্যা কৰা।

(f) Find the wavelength associated with an electron moving with a velocity  $10^6 \text{ m/s}$ . Given  $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .

$10^6 \text{ m/s}$  বেগেৰে গতি কৰা ইলেকট্ৰন এটাৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে,  
 $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .

(g) Write the postulates of special theory of relativity.

বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদৰ স্বীকাৰ্যবোৰ লিখা।

3. (a) Show that

$$\frac{d}{dt} (\vec{A} \times \vec{B}) = \frac{d\vec{A}}{dt} \times \vec{B} + \vec{A} \times \frac{d\vec{B}}{dt} \quad 3$$

দেখুওৱা যে

$$\frac{d}{dt} (\vec{A} \times \vec{B}) = \frac{d\vec{A}}{dt} \times \vec{B} + \vec{A} \times \frac{d\vec{B}}{dt}$$

(b) Define curvilinear co-ordinate system.

When is it called orthogonal?  $2+1=3$  বক্ৰবেশীয় স্থানাংক পদ্ধতিৰ সংজ্ঞা লিখা। ইয়াক কেতিয়া লাম্বিক বোলা হয়?

(c) If  $\vec{A} = -\hat{j} + 7\hat{k}$  and  $\vec{B} = 4\hat{i} + 5\hat{j} + 3\hat{k}$  then prove that the vectors  $\vec{A} + \vec{B}$  and  $\vec{A} - \vec{B}$  are perpendicular to each other.

4

যদি  $\vec{A} = -\hat{j} + 7\hat{k}$  আৰু  $\vec{B} = 4\hat{i} + 5\hat{j} + 3\hat{k}$  হয়, তেন্তে প্রমাণ কৰা যে,  $\vec{A} + \vec{B}$  আৰু  $\vec{A} - \vec{B}$  পৰস্পৰ লম্ব।

4. State and prove Gauss' divergence theorem. Use the theorem to prove that  $7+3=10$

$$\iiint_S \vec{r} \cdot \hat{n} dS = 3V$$

গাউচৰ অপসৰণ উপপাদ্যটো লিখি প্রমাণ কৰা। এই উপপাদ্যটো ব্যৱহাৰ কৰি প্রমাণ কৰা যে

$$\iiint_S \vec{r} \cdot \hat{n} dS = 3V$$

5. (a) State the postulates of Bohr's atom model. Obtain an expression for the velocity of electron revolving in the first Bohr orbit of a hydrogen atom.

$$2+3=5$$

ব'ৰ পৰমাণু আৰ্হিৰ স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা। হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ প্ৰথম কক্ষত ঘূৰি থকা ইলেকট্ৰ'নটোৰ বেগৰ প্ৰকাশ বাশি উলিওৱা।

- (b) Describe Bainbridge mass spectrograph to study the isotopes. 5

আইচ'টপ অধ্যয়নৰ বেইনব্ৰীজৰ বৰ্ণালী লেখ যন্ত্ৰৰ বৰ্ণনা কৰা।

6. Write short notes on **any two** of the following :

$$5 \times 2 = 10$$

তলৰ দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : (যিকোনো দুটা)

- (a) Moseley's law and its importance

মজেলৰ সূত্ৰ আৰু ইয়াৰ গুৰুত্ব

- (b) Compton effect

কম্পটনৰ পৰিঘটনা

- (c) Ionization potential

আয়নীকৰণ বিভৱ

7. (a) What are the conclusions of Michelson-Morley experiment ? 2

মাইকেলচন-মৰ্লি পৰীক্ষাৰ সিদ্ধান্তসমূহ কি কি ?

- (b) Using Lorentz transformation equations derive length contraction formula. 4

লৰেঞ্জৰ ৰূপান্তৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি দৈৰ্ঘ্য সংকোচনৰ সূত্ৰ উলিওৱা।

- (c) What is rest mass ? Write the law of mass energy equivalence. 1+1=2

স্থিৰ ভৰ কি ? ভৰ-শক্তি সমতুল্যতাৰ নীতিটো লিখা।

8. (a) What do you mean by renewable energy sources ? Give example. 1+1=2

নবীকৰণ শক্তিৰ উৎস বুলিলে কি বুজা ? উদাহৰণ দিয়া।

- (b) Name different types of solar heater and describe briefly *one* of them. 2+4=6

বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সৌৰ হিটাৰৰ নাম লিখা আৰু তাৰে এটাৰ সংক্ষিপ্ত বৰ্ণনা দিয়া।

- (c) Write short note on **any one** of the following : 4

তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :  
(যিকোনো এটা)

(i) Solar cell

সৌৰ কোষ

(ii) Solar cooker

সৌৰ কুকাৰ

(iii) Pyrometer

পাইৰ'মিটাৰ