

2014

PHYSICS  
( General )

Paper : 5.1

Full Marks : 80

Time : 3 hours

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

*Answer either in English or in Assamese*

1. (a) State and explain Gauss's theorem. 3

গাউছৰ উপপাদ্যটো লিখি ব্যাখ্যা কৰা।

- (b) Define divergence and curl of a vector. 3

ভেক্টৰ এটাৰ অপসৰণ আৰু কালৰ সংজ্ঞা লিখা।

- (c) If (যদি)

$$\begin{aligned}\vec{A} &= 6\hat{i} + 4\hat{j} + 3\hat{k} \\ \vec{B} &= 2\hat{i} - 3\hat{j} - 3\hat{k} \\ \vec{C} &= \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}\end{aligned}$$

then evaluate  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$ . 4

তেম্বে মান নিৰ্ণয় কৰা  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$ .

( 2 )

2. (a) If  $\vec{a}$  is a constant vector, then prove that,  
 $\nabla(\vec{a} \cdot \vec{r}) = \vec{a}$ , here  $\vec{r}$  is a position vector. 3

যদি  $\vec{a}$  এটা ধ্রুবক ভেক্টৰ হয়, তেন্তে প্রমাণ কৰা যে,  
 $\nabla(\vec{a} \cdot \vec{r}) = \vec{a}$ , ইয়াত  $\vec{r}$  এটা স্থানাঙ্ক ভেক্টৰ।

- (b) If  $\vec{r} = \hat{i}x + \hat{j}y + \hat{k}z$ , then find the value  
of  $\nabla \cdot \vec{r}$ . 3

যদি  $\vec{r} = \hat{i}x + \hat{j}y + \hat{k}z$  হয়, তেন্তে  $\nabla \cdot \vec{r}$  ৰ মান নির্ণয়  
কৰা।

- (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 vector  $\vec{A} + \vec{B}$  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  $\vec{A} - \vec{B}$  পৰস্পৰে  
ইটো-সিটোৰ লম্ব।

3. Write short notes on any two of the  
following : 5×2=10

তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ চমু টোকা লিখা :

- (a) Curvilinear coordinate system

বক্রবেধী স্থানাঙ্ক পদ্ধতি

- (b) Green's theorem

গ্রীণৰ উপপাদ্য

- (c) Stokes' theorem

ষ্ট'কছৰ উপপাদ্য

( 3 )

4. State the postulates of Bohr's atom model.  
Obtain an expression for the velocity of  
an electron revolving in the first Bohr orbit  
of a hydrogen atom. Discuss spectral lines of  
hydrogen spectra on the basis of Bohr's  
theory. 2+3+5=10

ব'ৰৰ পৰমাণু আৰ্হিৰ স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা। হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ  
প্রথম কক্ষত ঘূৰি থকা ইলেক্ট্ৰ'নটোৰ বেগৰ প্রকাশবাশি  
উলিওৱা। ব'ৰৰ তত্ত্বৰ ভিত্তিত হাইড্ৰ'জেন বৰ্ণালীৰ বেখাসমূহ  
আলোচনা কৰা।

5. What is matter wave? How are the existence  
of these waves verified in the laboratory?  
Calculate the de Broglie wavelength of  
an electron moving with a velocity  $10^5$  m/s.  
[Given that,  $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$  kg and  
 $h = 6.6 \times 10^{-34}$  J-s] 2+6+2=10

পদার্থ তৰংগ কি? এই তৰংগৰ অস্তিত্ব পৰীক্ষাগাৰত কেনেদৰে  
ধৰা পেলোৱা হৈছিল?  $10^5$  m/s বেগত গতি কৰি থকা  
ইলেক্ট্ৰ'ন এটাৰ ডি ব্ৰ'গলিৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ মান নির্ণয় কৰা।

[দিয়া আছে যে,  $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$  kg আৰু  
 $h = 6.6 \times 10^{-34}$  J-s]

6. What are X-rays? How are they originated?  
State and discuss Moseley's law. 2+3+5=10  
এক্স-ৰে কি? এই ৰশ্মি কেনেকৈ উদ্ভৱ হয়? মহলে সূত্র  
উদ্ধৃতি দি আলোচনা কৰা।

( 4 )

Or / অথবা

Write short notes on any two of the following :  $5 \times 2 = 10$

তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ চমু টোকা লিখা :

(a) Positive rays

ধনাত্মক বশ্মি

(b) Ionization potential

আয়নীকৰণ বিভৱ

(c) Vector atom model

ভেক্টৰ পৰমাণু আৰ্হি

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

মাইকেলচন-মৰ্লি পৰীক্ষাৰ সিদ্ধান্তসমূহ কি কি ?

(b) Write Lorentz transformation equations. 2

লৰেঞ্জৰ ৰূপান্তৰ সমীকৰণকেইটা লিখা।

(c) State two examples where 'mass-energy' relation is being naturally implemented. 2

প্ৰাকৃতিকভাৱে 'ভৰ-শক্তি'ৰ সম্পৰ্কটো ব্যৱহাৰ হৈ থকা দুটা উদাহৰণ উল্লেখ কৰা।

(d) Discuss mass-energy relation. 4

ভৰ-শক্তি সম্পৰ্কটো আলোচনা কৰা।

( 5 )

8. Write short notes on any two of the following :  $5 \times 2 = 10$

তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ চমু টোকা লিখা :

(a) Renewable energy sources

নৱীকৰণীয় শক্তিৰ উৎসসমূহ

(b) Solar cooker

সৌৰ কুকাৰ

(c) Solar air heater

সৌৰ বায়ু উত্তাপক

(d) Solar radiation concentrators

সৌৰশক্তি থুপীকাৰক

\*\*\*