

2020

(Held in 2021)

PHYSICS

(General)

Full Marks : 56

Time : 3 hours

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

Answer either in English or in Assamese

GROUP—A

(Marks : 28)

1. Answer the following questions : 1×4=4

তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) If $\vec{v} \cdot \vec{A} = 0$, then write one property of \vec{A} .

যদি $\vec{v} \cdot \vec{A} = 0$ হয়, তেন্তে \vec{A} ৰ এটা ধৰ্ম লিখা।

(b) What is the value of $\vec{A} \cdot (\vec{A} \times \vec{B})$?

$\vec{A} \cdot (\vec{A} \times \vec{B})$ ৰ মান কিমান?

(c) State the Pauli's exclusion principle.

পাউলীৰ নিষেধ তত্ত্বটো লিখা।

(d) What is solar constant?

সৌৰ ধ্ৰুৱক কি?

2. Answer the following questions :

2×3=6

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Express ds^2 in curvilinear coordinate system.

বক্ৰীয় স্থানাংক জ্যামিতিত ds^2 ৰ প্ৰকাশবাশি লিখা।

(b) What are positive rays? Write its two properties.

ধনাত্মক ৰশ্মি কি? ইয়াৰ দুটা ধৰ্ম লিখা।

(c) Write the Lorentz transformation equations.

লৰেঞ্জৰ ৰূপান্তৰ সমীকৰণকেইটা লিখা।

3. Answer any three from the following questions (within maximum word/number/symbol limit 150 wherever applicable) : 6×3=18

তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া (সৰ্বাধিক ১৫০ শব্দৰ/সংখ্যাৰ/চিহ্নৰ ভিতৰত য'ত প্ৰযোজ্য) :

(a) Why is dot product of a vector also called a scalar product? Find the angle between the vectors $\bar{A} = 9\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k}$ and $\bar{B} = \hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k}$.

1+5=6

ভেক্টৰৰ ডট পূৰণফলক স্কেলাৰ পূৰণফল কিয় কোৱা হয় ?
 $\vec{A} = 9\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k}$ আৰু $\vec{B} = \hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k}$ ভেক্টৰ
 দুটাৰ মাজৰ কোণ নিৰ্ণয় কৰা।

- (b) Write the postulates of Bohr's theory of hydrogen atom. Derive an expression for the radii of the permitted orbits in the hydrogen atom. 2+4=6

ব'ৰৰ হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা।
 হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ক্ষেত্ৰত স্বীকৃত কক্ষপথৰ ব্যাসাৰ্ধৰ
 প্ৰকাশবাশি উলিওৱা।

- (c) What are X rays? Discuss the origin of continuous and characteristic X rays. Write one use of X ray. 1+4+1=6

বৰ্জন ৰশ্মি কি? নিৰৱচ্ছিন্ন আৰু বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ বৰ্জন ৰশ্মিৰ
 উৎপত্তি সম্বন্ধে আলোচনা কৰা। বৰ্জন ৰশ্মিৰ এটা ব্যৱহাৰ
 লিখা।

- (d) Write the two postulates of special theory of relativity. What is the length of a meter stick moving parallel to its length when its moving mass is $\frac{3}{2}$ of its rest mass? 2+4=6

বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদৰ স্বীকাৰ্য দুটা লিখা। এক মিটাৰ
 দৈৰ্ঘ্যৰ মাৰি এডালৰ দৈৰ্ঘ্যৰ সমান্তৰালভাৱে গতি কৰিলে
 যদি গতিশীল ভৰ স্থিৰ ভৰৰ $\frac{3}{2}$ গুণ হয়, তেন্তে মাৰিডালৰ
 দৈৰ্ঘ্য কিমান হ'ব?

- (e) What do you mean by renewable and non-renewable sources of energy? Discuss the need and importance of renewable source of energy. 2+4=6

পুনঃনবীকৰণযোগ্য আৰু পুনঃনবীকৰণযোগ্য নোহোৱা শক্তিৰ উৎস বুলিলে কি বুজা? পুনঃনবীকৰণযোগ্য শক্তিৰ উৎসৰ প্ৰয়োজনীয়তা আৰু গুৰুত্ব সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

GROUP—B

(Marks : 28)

4. Answer any four from the following questions (within maximum word/number/symbol limit 160 wherever applicable) : 7×4=28

তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া (সৰ্বাধিক ১৬০ শব্দৰ/সংখ্যাৰ/চিহ্নৰ ভিতৰত য'ত প্ৰযোজ্য) :

- (a) What do you mean by triple scalar product and triple vector product? Show that in case of triple scalar product

$$\bar{A} \cdot (\bar{B} \times \bar{C}) = \begin{vmatrix} A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \\ C_x & C_y & C_z \end{vmatrix} \quad 2+5=7$$

ত্ৰিগুণীয় স্কেলাৰ পূৰণ আৰু ত্ৰিগুণীয় ভেক্টৰ পূৰণ বুলিলে কি বুজা? ত্ৰিগুণীয় স্কেলাৰ পূৰণৰ ক্ষেত্ৰত দেখুওৱা যে

$$\bar{A} \cdot (\bar{B} \times \bar{C}) = \begin{vmatrix} A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \\ C_x & C_y & C_z \end{vmatrix}$$

- (b) What is the physical meaning of gradient of a scalar quantity? Find a unit vector normal to the surface $Z = x^2 + y^2$ at the point (1, 2, 5). 1+6=7

স্কেলাৰ বাশি এটাৰ গ্ৰেডিয়েন্ট বুলিলে ভৌতিক অৰ্থত কি বুজায়? $Z = x^2 + y^2$ পৃষ্ঠৰ (1, 2, 5) বিন্দুত উলম্ব একক ভেক্টৰ এটা উলিওৱা।

- (c) State and prove Green's theorem. Show that the area bounded by a simple curve is given by $\frac{1}{2} \oint_C (x dy - y dx)$. 4+3=7

গ্ৰীণৰ সূত্ৰটো লিখি প্ৰমাণ কৰা। দেখুওৱা যে সৰল বক্ৰৰে আৱদ্ধ কালি $\frac{1}{2} \oint_C (x dy - y dx)$ ।

- (d) What is meant by fine structure of spectral lines? Discuss the Sommerfeld's theory for the origin of fine structure of H-atom. 1+6=7

বৰ্ণালী বেখাৰ ক্ষেত্ৰত ফাইন স্ট্ৰাকচাৰ কি? চ'মাৰফিল্ডৰ তত্ত্বৰ আধাৰত হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ফাইন স্ট্ৰাকচাৰৰ উৎস সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

- (e) Name one experiment which can demonstrate the wave nature of electrons. A particle is moving three times as fast as an electron.

The ratio of the de Broglie wavelength of the particle to that of the electron is 1.813×10^{-4} . Calculate the mass of the particle. 1+6=7

ইলেক্ট্ৰনৰ তৰংগ ধৰ্ম প্ৰমাণ কৰা পৰীক্ষা এটাৰ নাম লিখা।
কণা এটাই ইলেক্ট্ৰন এটাৰ বেগতকৈ তিনিগুণ বেগত গতি
কৰি আছে। কণাটো আৰু ইলেক্ট্ৰনৰ ডা ব্ৰগলী
তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ অনুপাত 1.813×10^{-4} হ'লে কণাটোৰ ভৰ
কিমান?

(f) What do you mean by massless particle in special theory of relativity? Show that $E^2 = p^2c^2 + m_0^2c^4$, where the symbols have their usual meanings. 1+6=7

বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদত ভৰশূন্য কণা বুলিলে কি বুজা?
দেখুওৱা যে, $E^2 = p^2c^2 + m_0^2c^4$ য'ত চিহ্নবোৰে
নিজস্ব অৰ্থ বহন কৰিছে।
