

2019

PHYSICS

(General)

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

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Write the condition for which two vectors are parallel to each other.

কি চৰ্তত দুটা ভেক্টৰ পৰস্পৰ সমান্তৰাল হ'ব ?

(b) If $\nabla \times \vec{A} = 0$, then write a property of \vec{A} .

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

(c) Give an example of a scalar field.

স্কেলাৰ ক্ষেত্ৰ এখনৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

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

বক্রীয় স্থানাংক জ্যামিতিত ds^2 ৰ প্ৰকাশৰাশি লিখা।

(e) Name one instrument for measuring solar radiation.

সৌৰ বিকিৰণ জুখিব পৰা আহিলা এটাৰ নাম লিখা।

(f) Write one limitation of Bohr's theory.

ব'ৰৰ তত্ত্বৰ এটা সীমাবদ্ধতা লিখা।

(g) Write the Einstein's mass-energy relation.

আইনষ্টাইনৰ ভৰ-শক্তিৰ সম্বন্ধটো লিখা।

(h) What are matter waves?

পদাৰ্থ তৰংগবোৰ কি ?

(i) Write the Moseley's law in X-ray.

ৰঞ্জন বশ্মিৰ ক্ষেত্ৰত মজেল'ৰ সূত্ৰটো লিখা।

(j) State Bohr's correspondence principle.

ব'ৰৰ সংলগ্ন নীতিটো লিখা।

2. Answer the following questions : $2 \times 5 = 10$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) If $\vec{A} = 2xz^2\hat{i} - yz\hat{j} + 3xz^3\hat{k}$, then find $\nabla \times \vec{A}$.

যদি $\vec{A} = 2xz^2\hat{i} - yz\hat{j} + 3xz^3\hat{k}$ হয়, তেন্তে $\nabla \times \vec{A}$

উলিওৱা।

(3)

(b) Prove that $\text{div curl } \vec{V} = 0$.

প্রমাণ কৰা যে $\text{div curl } \vec{V} = 0$.

(c) Differentiate between continuous and characteristic X-ray.

অবিচ্ছিন্ন আৰু বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ বৰ্ণন বৰ্ণিৰ মাজৰ পাৰ্থক্য
লিখা।

(d) State the results of Michelson-Morley experiment.

মাইকেলচন-মৰ্লে পৰীক্ষাৰ ফলাফলবোৰ লিখা।

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

পাউলিৰ নিষেধ তত্ত্বটো লিখা আৰু ব্যাখ্যা কৰা।

3. Answer any four from the following : 5×4=20

তলৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) State and prove Green's theorem.

গ্ৰীণৰ সূত্রটো লিখি প্রমাণ কৰা।

(b) Derive an expression for $\nabla \times \vec{f}$ in cylindrical coordinate system.

চুঙাসদৃশ স্থানাংক জ্যামিতিত $\nabla \times \vec{f}$ ৰ এটা প্রকাশবাশি
উলিওৱা।

- (c) Show that the kinetic energy of an electron in Bohr's orbit is equal to half of its potential energy.

দেখুওৱা যে ব'ৰৰ কক্ষপথত ঘূৰি থকা ইলেক্ট্ৰন এটাৰ গতিশক্তি স্থিতিশক্তিৰ আধা।

- (d) Explain in detail how the focussing condition is achieved in Aston's mass spectrograph.

এষ্টনৰ ভৰ স্পেকট্ৰ'গ্ৰাফৰ ক্ষেত্ৰত কেনেকৈ ফ'কাছিং চৰ্ত পাব পাৰি বহলাই ব্যাখ্যা কৰা।

- (e) A rod, 1 m long, is moving along its length with a velocity $0.6c$. Calculate its length as it appears to (i) an observer on the earth and (ii) an observer moving with the rod itself.

2+3=5

1 মিঃ দৈৰ্ঘ্যৰ মাৰি এডাল দৈৰ্ঘ্যৰ দিশত $0.6c$ বেগত গতি কৰি আছে। ইয়াৰ দীঘৰ মান উলিওৱা, যদি (i) এজন নিৰীক্ষক পৃথিৱীপৃষ্ঠত থাকে আৰু (ii) এজন নিৰীক্ষক মাৰিডালৰ স'তে একেলগে গতি কৰে।

- (f) Establish relativistic velocity addition formula and prove that velocity of light is independent of the velocity of observer.

আপেক্ষিকতাবাদৰ বেগৰ যোগৰ সূত্ৰটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা আৰু প্ৰমাণ কৰা যে পোহৰৰ বেগ নিৰীক্ষকৰ বেগৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।

4. (a) If S is a scalar field at a point and \bar{A} is a vector field at that point, then show that

$$\text{curl}(S\bar{A}) = S\text{curl}\bar{A} + \text{grad } S \times \bar{A} \quad 5$$

যদি কোনো বিন্দুত S য়ে স্কেলাৰ ক্ষেত্র আৰু \bar{A} য়ে ভেক্টৰ ক্ষেত্র বুজায়, তেন্তে দেখুওৱা যে

$$\text{curl}(S\bar{A}) = S\text{curl}\bar{A} + \text{grad } S \times \bar{A}$$

- (b) Derive an expression for Laplacian operator in orthogonal curvilinear coordinate system. 5

বক্ৰীয় স্থানাংক জ্যামিতিত লাপলাচিয়ান অপারেটৰৰ প্ৰকাশবাণী দিয়া।

Or / অথবা

Express $x\hat{i} + zy\hat{j} + yz\hat{k}$ in spherical polar coordinates. 5

গোলকীয় স্থানাংক জ্যামিতিত $x\hat{i} + zy\hat{j} + yz\hat{k}$ বাণীটো প্ৰকাশ কৰা।

5. Write down the expression for Lorentz transformation equation. Show that the length of a rod is contracted and time is dilated under this transformation. 2+4+4=10

লৰেঞ্জৰ ৰূপান্তৰ সমীকৰণকেইটা লিখা। দেখুওৱা যে এই ৰূপান্তৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰিলে মাৰি এডালৰ দৈৰ্ঘ্য সংকুচন হয় আৰু কাল প্ৰসাৰণ হয়।

(6)

Or / অথবা

Explain in detail the construction and working of a box-type solar cooker. Discuss the merits and demerits of box-type solar cooker.

6+4=10

বাকচৰ দৰে সৌৰ কুকাৰ এটাৰ গঠন আৰু কাৰ্যনীতি বহলাই ব্যাখ্যা কৰা। এনে সৌৰ কুকাৰৰ দোষ আৰু গুণ বিচাৰ কৰা।

6. (a) Describe how X-rays are produced in Coolidge tube.

5

কুলিজ টিউবত কেনেদৰে বঞ্জন বশ্মি উৎপন্ন কৰা হয়, বৰ্ণনা কৰা।

- (b) Calculate the de Broglie wavelength associated with an α particle accelerated through a potential difference of 200 V. Express the result in Å unit. Given

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

4+1=5

200 ভ'ল্ট বিভৰভেদত ত্বৰিত α কণা এটাৰ দ্য ত্ৰয়লি তৰংগদৈৰ্ঘ্য উলিওৱা। ফলাফল Å এককত প্ৰকাশ কৰা।

দিয়া আছে $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ কি.গ্ৰা.।

Or / অথবা

The wavelength of H_α line of the Balmer series is 6553 Å. Calculate the value of Rydberg constant.

5

বামাৰ শ্ৰেণীৰ H_α ৰেখাৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য 6553 Å. ৰিডবাৰ্গ ধ্ৰুৱকৰ মান উলিওৱা।

(7)

7. Write short notes on (any two) :

5×2=10

চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) :

(a) Frank and Hertz experiment

ফ্রাংক আৰু হাৰ্জ পৰীক্ষা

(b) Excitation and ionization potential

এক্সচাইটেশ্বন আৰু আয়নীকৰণ বিভৱ

(c) Solar radiation concentrator

সৌৰ বিকিৰণ সংগ্ৰাহক

★★★