Total No. of printed pages = 8

3 (Sem 6) PHY 1

2015

PHYSICS

(General)

Theory Paper : E-6.1

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 very briefly : $1\times10=10$

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ অতি চমুকৈ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What is the approximate radius of a nucleus ?

নিউক্লিয়াছ এটাৰ মোটামুটি ব্যাসাৰ্দ্ধ কিমান ?

(b) Define mass defect.

ভৰ ঘাটিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

[Turn over

(c) What are the cosmic rays ?

মহাজাগতিক ৰশ্মিসমূহ কি ?

(d) Write down the name of two semiconducting substances.

দুটা অৰ্ধপৰিবাহী পদাৰ্থৰ নাম লিখা।

(e) What is a filter circuit ?

ফিল্টাৰ বৰ্তনী কি ?

(f) What do you mean by Q-point of a transistor ?

ট্ৰেঞ্জিষ্টৰ এটাৰ Q-বিন্দু বুলিলে কি বুজা ?

(g) What is barrier potential of a semiconductor diode ?

অৰ্ধপৰিবাহী ডায়'ড এটাৰ বাধা বিভৱ কি ?

(h) Give an example of application of Zener diode.

জেনাৰ ডায়'ডৰ ব্যৱহাৰৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

(i) What is the velocity of electromagnetic wave in vacuum ?

শূন্যস্থানত বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰঙ্গৰ বেগ কিমান ?

(j) Define unit cell.

একক গোটৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. Answer the following questions : 2×5=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Calculate the equivalent energy of an electron.

ইলেক্‌ট্ৰন এটাৰ সমতুল্য শক্তি গণনা কৰা।

(b) Give the graphical representation of electromagnetic wave.

বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ লৈখিক উপস্থাপন দিয়া।

(c) Write down the physical meaning of Pointing vector.

পইন্টিঙ ভেক্টৰৰ ভৌতিক অৰ্থ লিখা।

(d) Define basis and crystal lattice.

ভূমি আৰু স্ফটিক জালীৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(e) Write down the name of different crystal systems.

বিভিন্ন প্ৰকাৰ স্ফটিক নিকায়ৰ নাম লিখা।

3. Answer either (a) or (b) : 5

(a) অথবা (b)ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Define packing fraction. Draw a curve between packing fraction and mass number of various nuclei and discuss their stability.

সংকুলন ভগ্নাংশৰ সংজ্ঞা দিয়া। ভিন্ ভিন্ নিউক্লিয়াছৰ সংকুলন ভগ্নাংশ আৰু ভৰ সংখ্যাৰ মাজৰ সম্বন্ধ দেখুৱায় এডাল বক্র আঁকা আৰু নিউক্লিয়াছবোৰৰ সুস্থিৰতা আলোচনা কৰা।

(b) What do you mean by nuclear reaction ? Give the general representation of a nuclear reaction. Write down the laws of nuclear reaction.

নিউক্লীয় বিক্রিয়া বুলিলে কি বুজা ? নিউক্লীয় বিক্রিয়া এটাৰ সাধাৰণ উপস্থান দিয়া। নিউক্লীয় বিক্রিয়াৰ সূত্রসমূহ লিখা।

4. Answer any *three* from the following questions : $5 \times 3 = 15$

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো **তিনিটাৰ** উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) How OR, AND and NOT gates are realised using diode and transistor ? Give their truth table.

ডায়'ড আৰু ট্ৰেনজিষ্টৰ ব্যবহাৰ কৰি কেনেদৰে OR, AND আৰু NOT গেট উপলব্ধ কৰিব পাৰি? সিহঁতৰ সত্যাপন তালিকা দিয়া।

(b) Define alpha (α) and beta (β) of a transistor and derive the relation between them. If the value of α of a transistor is 0.99, what is the value of β ?

ট্ৰেনজিষ্টৰ এটাৰ আলফা (α) আৰু বিটা (β)ৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু সিহঁতৰ মাজৰ সম্বন্ধটো উপপাদ কৰা। এটা ট্ৰেনজিষ্টৰৰ αৰ মান 0.99 হলে βৰ মান কিমান?

(c) What is the need of biasing of a transistor ? Draw a standard biasing circuit of a transistor and discuss its stability factor.

ট্ৰেনজিষ্টৰ এটা বায়াজ কৰাৰ প্রয়োজনীয়তা কি ? ট্ৰেনজিষ্টৰ এটাৰ মানক বায়াজ বর্তনী এটা আঁকা আৰু ইয়াৰ স্থিৰতা গুণক আলোচনা কৰা।

(d) How are the amplifiers classified ? Discuss class-A, class-B and class-C amplifiers.

পৰিবৰ্ধকবোৰ কেনেদৰে শ্রেণীবদ্ধ কৰা হয়? A-শ্রেণী, B-শ্রেণী আৰু C-শ্রেণীৰ পৰিবৰ্ধকৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(e) What is feedback ? Establish the Barkhausen criterion for sustained oscillation.

ফিদ্‌বেক কি ? দোলন স্থায়ী হোৱাৰ বাৰ্কহাউজেনৰ চৰ্তটো সাব্যস্ত কৰা।

5. Answer either (a) or (b) : 5

(a) অথবা (b)ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Write down Maxwell's equations and discuss their physical significances.

মেক্সৱেলৰ সমীকৰণসমূহ লিখা আৰু সিহঁতৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য্য আলোচনা কৰা।

(b) An electromagnetic wave has wavelength of 0.002 mm and electric field associated with it has an amplitude of 20 Vm^{-1}. Determine the amplitude and frequency of the magnetic field.

এটা বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য 0.002 mm আৰু ইয়াৰ লগত জৰিত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰখনৰ বিস্তাৰ 20 Vm^{-1} হ'লে চুম্বক ক্ষেত্ৰখনৰ বিস্তাৰ আৰু কম্পনাংক নিৰ্ণয় কৰা।

6. Answer either (a) or (b) : 5

(a) অথবা (b)ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Discuss different types of bonding in solids with examples.

উদাহৰণসহ গোটা পদাৰ্থৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰ বন্ধন সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

(b) What are Miller indices ? Discuss the procedure to determine Miller indices of different planes in a crystal.

মিলাৰৰ সূচকবোৰ কি ? স্ফটিক এটাৰ বিভিন্ন তলৰ মিলাৰ সূচক নিৰ্ণয়ৰ পদ্ধতি আলোচনা কৰা।

7. Answer any *two* from following questions : 10×2=20

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো **দুটাৰ** উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Define average life and decay constant of a radioactive substance. Derive an expression for average life. Discuss radioactive dating.

তেজস্ক্ৰিয় পদাৰ্থ এটাৰ গড় আয়ুস আৰু বিঘটন ধ্ৰুৱকৰ সংজ্ঞা দিয়া। গড় আয়ুসৰ এটা প্ৰকাশৰাশি উপপাদ কৰা। তেজস্ক্ৰিয় কাল নিৰ্ধাৰণৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(b) What is the need of nuclear detectors ? Discuss the construction and working of ionisation chamber. What is its main drawback ?

নিউক্লীয় ডিটেক্টৰৰ প্ৰয়োজনীয়তা কি ? আয়নীকৰণ কক্ষৰ গঠন আৰু কাৰ্য্যপ্ৰণালী আলোচনা কৰা। ইয়াৰ মূল অসুবিধা কি ?

(c) What are radioisotopes ? How they are produced ? Discuss their uses. Complete the following nuclear reactions :

তেজস্ক্ৰিয় আইছট'পবোৰ কি ? সেইবোৰ কেনেদৰে সৃষ্টি কৰিব পাৰি ? সিহঁতৰ ব্যৱহাৰ সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা। তলত দিয়া নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা।

(i) $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + ?$

(ii) $? + {}^{14}_{7}\text{N} \rightarrow {}^{17}_{8}\text{O} + {}^{1}_{1}\text{H}$

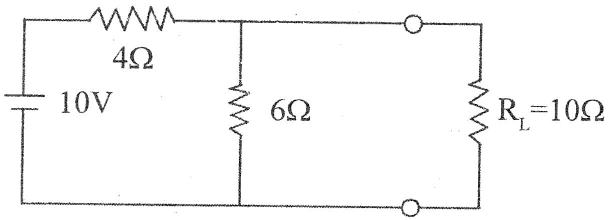
(iii) $? + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{24}_{12}\text{Mg} + {}^{4}_{2}\text{He}$

(iv) ${}^{4}_{2}\text{He} + {}^{9}_{4}\text{Be} \rightarrow ? + {}^{1}_{0}\text{n}$

8. Derive the expressions for efficiency and ripple factor of a half-wave rectifier. Give its circuit diagram. 10

অৰ্ধ তৰংগ সংদিশকৰ দক্ষতা আৰু ৰিপুল উৎপাদকৰ প্ৰকাশৰাশি উপপাদ কৰা। ইয়াৰ বৰ্তনী চিত্ৰ দিয়া।

Or / অথবা

State and prove Norton's theorem. Calculate the Norton current and resistance of the following circuit and hence draw its equivalent Norton circuit.

নৰটনৰ উপপাদ্যটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। তলত দিয়া বৰ্তনীটোৰ নৰটন প্ৰবাহ আৰু ৰোধ গণনা কৰা আৰু ইয়াৰ সমতুল্য নৰটন বৰ্তনী আঁকা।