



বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়
VIDYASAGAR UNIVERSITY
Question Paper

B.Sc. Honours Examinations 2021
(Under CBCS Pattern)
Semester - III
Subject : PHYSICS
Paper : GE 3 - T & P

Full Marks : 60 (Theory - 40 + Practical - 20)
Time : 3 Hours

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.
The figures in the margin indicate full marks.*

[SOLID STATE PHYSICS]

(Theory)

Group - A

Answer any *three* of the following questions :

12×3=36

1. Find the Miller indices for planes in each of the following sets which intercept a, b, c at (i) 3a, 3b, 2c (ii) a, b/2, c.

Calculate the glancing angle on the plane (110) of a cubic rock salt crystal ($a = 2.81\text{Å}$) corresponding to second order diffraction maxima of wavelength 0.71Å . 6+6

2. What are Brillouin Zones? Discuss the formation of Brillouin Zones for a linear lattice.
Derive the Local Electric Field at an Atom. 6+6
3. Calculation the number of atoms per unit cell of the copper crystal with lattice constant $a = 3.6$ Angstrom, atomic weight of copper 63.6 and density of copper 8.86.
Show that the reciprocal lattice of bcc lattice is fcc lattice. 6+6
4. What is specific heat? What are the assumption of Einstein theory of specific heat? Derive the expression for specific heat using Einstein theory. What are the drawbacks of Einstein model of specific heat? 2+3+5+2
5. What do you mean by Type-II superconductor? What do you mean by critical temperature and critical magnetic field. Derive London's Equation. What is London's penetration depth? 3+3+5+1
6. (a) Deduce Bragg's law of diffraction.
(b) How you will measure lattice constant of a simple cubic lattice by Lau's method? 6+6

Group - B

Answer any *two* of the following questions : 2×2=4

7. What is the difference between Amorphous and Crystalline Materials.
8. Give the definition of Reciprocal Lattice.
9. What is Meissner Effect?
10. What is the difference between Type I and Type II Superconductors.

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ-ক

নীচের যেকোনো *তিনটি* প্রশ্নের উত্তর দাও : ১২×৩=৩৬

- ১। নিম্নলিখিত প্রতিটি তলের মিলার সূচক লেখো যারা a, b, c বিন্দুতে ছেদিত হয়েছে।

(i) 3a, 3b, 2c (ii) a, b/2, c

0.71A° তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সর্বোচ্চ দ্বিতীয় পর্যায়ের বিবর্তনের জন্য কোনো ঘনকার Rock salt crystal কেলাসের ($a = 2.81A^\circ$) 110 তলের glancing angle নির্ণয় করো। ৬+৬

২। Brillouin Zone কাকে বলে? রৈখিক কেলাসের ক্ষেত্রে কিভাবে Brillouin Zone গঠিত হয় আলোচনা করো।

কোনো পরমাণুর স্থানীয় তড়িৎক্ষেত্র কি ব্যাখ্যা করো। ৬+৬

৩। কপার কেলাসের প্রতি একক কোষে পরমাণুর সংখ্যা নির্ণয় করো।

(কপারের জাফরি ধ্রুবক $a = 3.6A^\circ$, কপারের পারমাণবিক ওজন = 63.6, কপারের ঘনত্ব = 8.86)

প্রমাণ করো বডি সেন্টারড কিউবিক (BCC) এর রেসিপ্রোকাল জাফরি হয় ফেস সেন্টারড কিউবিক (FCC)। ৬+৬

৪। আপেক্ষিক তাপ কাকে বলে? আপেক্ষিক তাপের আইনস্টাইন তত্ত্বের অনুমানগুলি কি? আইনস্টাইন তত্ত্বের সাহায্যে আপেক্ষিক তাপের সূত্র বাহির করো। আপেক্ষিক তাপ সংক্রান্ত আইনস্টাইন মডেলের ত্রুটিগুলি কি কি? ২+৩+৫+২

৫। টাইপ-II সুপারকন্ডাক্টার বলতে কি বোঝ? ক্রিটিক্যাল তাপমাত্রা এবং ক্রিটিক্যাল তাপমাত্রা কি? লন্ডনের সমীকরণ বাহির করো। লন্ডন ভেদন গভীরতা কি? ৩+৩+৫+১

৬। (ক) কেলাসের ব্র্যাগের সূত্রের রাশিমালা নির্ণয় করো।

(খ) কিভাবে লাইট-এর পদ্ধতিতে SC এককের lattice ধ্রুবক নির্ণয় করবে? ৬+৬

বিভাগ-খ

নীচের যেকোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ২×২=৪

৭। অনিয়তকার (Amorphous) এবং নিয়তকার বা কেলাসিত কঠিন বস্তুর পার্থক্য লেখো।

৮। পারস্পরিক জাফরি (Reciprocal) Lattice কাকে বলে?

৯। Meissner effect কাকে বলে?

১০। টাইপ I এবং টাইপ II অর্ধপরিবাহির পার্থক্য লেখো।

(Practical)

Answer any *one* of the following questions :

20×1=20

1. What are paramagnetic materials? How do we measure the susceptibility of a given paramagnetic solution by 'Quinck's' method?
2. What is dielectric constant? How do we measure the dielectric constant of a dielectric material. Sketch a curve of variation of dielectric constant with frequency.
3. Define the nature of piezoelectric crystal. How do we measure the coupling coefficient of a given piezoelectric crystal.

বঙ্গানুবাদ

নীচের যেকোনো *একটি* প্রশ্নের উত্তর দাও :

২০×১=২০

- ১। প্যারাম্যাগনেটিক পদার্থ বলতে কি বোঝ? কুইঙ্ক প্রক্রিয়ায় কিভাবে প্যারাম্যাগনেটিক পদার্থের চৌম্বক সংবেদনশীলতা নির্ণয় করা হয়?
- ২। ডাইইলেকট্রিক ধ্রুবক কি? কিভাবে আমরা ডাইইলেকট্রিক পদার্থের ডাইইলেকট্রিক ধ্রুবক নির্ণয় করি। ডাইইলেকট্রিক ধ্রুবক এর পরিবর্তন কম্পাঙ্কের সহিত কিভাবে হয় তা লেখচিত্রের সাহায্যে দেখাও।
- ৩। 'পিয়াজো ইলেকট্রিক ক্রিস্টাল' এর বৈশিষ্ট্যগুলি লেখো। একটি পিয়াজো ইলেকট্রিক ক্রিস্টালের কাপলিং সহগ কিভাবে নির্ণীত হয়?

