

Total Pages : 5

B.Sc./3rd Sem (H)/PHSH/22(CBCS)

2022

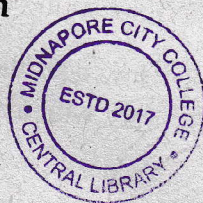
3rd Semester Examination

PHYSICS (Honours)

Paper : GE 3-T

[Solid State Physics]

[CBCS]



Full Marks : 40

Time : Two Hours

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

**Group - A**

Answer any *five* of the following questions :  $2 \times 5 = 10$

1. What are Miller indices ? What is their importance ?
2. What is phonon ? Give an evidence for the existence of phonons.
3. Explain the term 'Hysteresis' in the contexts of magnetism of solids.
4. Give the Curie law of paramagnetism. What is Curie temperature ?
5. Conductivity of metals decreases while that of semiconductor increases with rise in temperature. Explain.

V-3/68 - 1600

P.T.O.

( 2 )

6. Lead in the superconducting state has critical temperature of 6.2 K at zero magnetic field and critical field of  $0.064 \text{ Am}^{-1}$  at 0 K. Determine the critical field at 4 K.
7. Explain the Bragg's law for x-ray diffraction in crystals.
8. How does the paramagnetic susceptibility of a substance vary with temperature?

**Group - B**

Answer any *four* of the following questions :  $5 \times 4 = 20$

9. Determine the values of packing fraction for *fcc*, *bcc* and *sc* structures. 5
10. Obtain an expression for diamagnetic susceptibility using Langevin's theory. 5
11. What is Meissner effect? Explain the difference between type I and type II superconductors using the Meissner effect. 1+4
12. What is Hall effect? Obtain the expression for Hall coefficient for a semiconductor material. 1+4
13. Distinguish between normal and anomalous dispersion. 5
14. Draw the variation of energy, velocity and effective mass of an electron in a solid as function of *K*. Explain the concept of Energy band. 3+2

V-3/68 - 1600

( 3 )

**Group - C**

Answer any *one* of the following questions :

$10 \times 1 = 10$

15. Describe the Einstein model of lattice heat capacity. Discuss the success and failures of this model. 7+3

16. (i) Derive the Clausius-Mossotti relation expressing the relation between dielectric constant and atomic polarizability.

- (ii) Using Kronig Penny model, show that for  $p \ll 1$  the energy for the lowest band is  $E = \frac{\hbar^2 p}{ma^2}$ . 6+4

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

নীচের যেকোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :  $2 \times 5 = 10$

- ১। বিজার সূচক কি? তাদের গুরুত্ব কি?
- ২। ফোনন কি? ফোননের অস্তিত্বের প্রমাণ দাও।
- ৩। কঠিন পদার্থের ঘূর্ণকত্বের প্রসঙ্গে 'হিস্টেরেসিস' শব্দটি ব্যাখ্যা কর।
- ৪। প্যারাম্যাগনেটিক্সের কুরি সূত্র লেখো। কুরি তাপমাত্রা কি?
- ৫। তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে ধাতুর পরিবাহিতা হ্রাস পায় কিন্তু অর্ধপরিবাহীর পরিবাহিতা বৃদ্ধি পায়। ব্যাখ্যা কর।

P.T.O.

V-3/68 - 1600

( 4 )

সীসার অতিপরিবাহিত দশায় শূন্য টৌম্বক ক্ষেত্রে সংকেট উষ্ণতা হলো 6.2 K এবং 0 K-তে সংকেট ক্ষেত্র হলো 0.064 Am<sup>-1</sup>।  
4 K-তে সংকেট ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর।

৭। কেলভিনস্কেলেতে এক্স-রে বিচ্ছুরণের জন্য ব্র্যাগের সূত্রটি ব্যাখ্যা কর।

৮। কীভাবে একটি পদার্থের প্যারাম্যাগনেটিক সংবেদনশীলতা তাপমাত্রার সাথে পরিবর্তিত হয় ?

বিভাগ - খ

নীচের যেকোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ৫×৪=২০

৯।  $f_{cc}$ ,  $b_{cc}$  এবং  $s_c$  কেলভিন কার্ণামোর জন্য প্যাকিং ভগ্নাংশের মান নির্ধারণ কর। ৫

১০। ল্যাক্সপ্ৰভিনের তত্ত্ব ব্যবহার করে ডায়াম্যাগনেটিক সংবেদনশীলতার জন্য একটি অভিব্যক্তি নির্ণয় কর। ৫

১১। Meissner প্রভাব কি ? Meissner প্রভাব ব্যবহার করে টাইপ I এবং টাইপ II অতিপরিবাহিতার মধ্যে পাঞ্চ ব্যাখ্যা কর। ১+৪

১২। হল প্রভাব কি ? একটি অর্ধপরিবাহী উপাদানের জন্য হল সহ-দক্ষতার অভিব্যক্তি নির্ণয় কর। ১+৪

১৩। স্বাভাবিক এবং অস্বাভাবিক বিচ্ছুরণের মধ্যে পাঞ্চ ব্যাখ্যা কর। ৫

১৪। K-এর অপেক্ষক হিসেবে একটি কঠিন পদার্থে একটি ইলেকট্রনের শক্তি, বেগ এবং কার্যকর ভরের পরিবর্তন আঁকো। শক্তি পটের ধারণাটি ব্যাখ্যা কর। ৩+২

( 5 )

বিভাগ - গ

নীচের যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০×১=১০

১৫। ল্যাটিস হিট ক্যাপাসিটির জন্য আইনস্টাইন মডেল বর্ণনা কর। এই মডেলের সাফল্য ও ব্যর্থতা আলোচনা কর। ৭+৩

১৬। (ক) অন্তরক ধ্রুবক এবং পারমাণবিক মেরুকরণযোগ্যতার মধ্যে সম্পর্ক প্রকাশ করে ক্লিসিয়াস-মোসোভি সম্পর্কটি বের কর।

(খ) ক্রোনিগ পেনি মডেল ব্যবহার করে দেখাও যে,  $p \ll 1$

এর জন্য সবনিম্ন শক্তি পটি হল  $E = \frac{h^2 p^2}{ma^2}$ । ৬+৪

\_\_\_\_\_