

**327****B.Sc. (Part-III) Examination, 2019****PHYSICS****Paper : II****(Solid State and Nuclear Physics)***Time Allowed : Three Hours ] [ Maximum Marks : 75***Note :** Attempt **all** Sections as per instructions.**नोट :** सभी खण्डों का उत्तर निर्देशानुसार दीजिए।**Section - A / खण्ड - अ****Note :** Attempt **all** questions. Give answer of each question in about 50 words. Each question carries 2 marks.  $2 \times 10 = 20$ **नोट :** सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 50 शब्दों में हो। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

1. (a) Define reciprocal lattice.  
व्युत्क्रमानुपाती जालक की परिभाषा दीजिए।
- (b) Why are x-rays employed to study crystal structure.  
क्रिस्टल संरचना के अध्ययन हेतु एक्स-किरणें क्यों प्रयुक्त होती हैं?
- (c) What are fermions?  
फर्मीयांस क्या हैं?
- (d) What is the main difference between ionic bonds and covalent bonds?  
आयनिक बंध और सहसंयोजक बंध में मुख्य अन्तर क्या है?

**P.T.O.**

(2)

- (e) What do you mean by mass defect?  
द्रव्यमान क्षति से आप क्या समझते हैं?
- (f) What is a Phonon?  
फोनॉन क्या है?
- (g) What is Soddy's displacement Law?  
सॉडी का विस्थापन नियम क्या है?
- (h) Write down the formula for the packing fraction of an isotope.  
समस्थानिक के पैकिंग फ्रैक्शन का सूत्र लिखिए।
- (i) What are hyperons?  
हाइपरॉन्स क्या हैं?
- (j) Write down magic numbers of nuclei.  
नाभिकों के जादुई अंकों को लिखिए।

**Section - B / खण्ड - ब**

**Note :** Attempt **all** questions carrying equal marks.  
Give answer of each question in about 200 words.  $5 \times 5 = 25$

**नोट :** सभी प्रश्नों के उत्तर दें। सभी प्रश्न समान अंक के हैं।  
प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 200 शब्दों में हो।

2. Show that volume of a unit cell of the reciprocal lattice is inversely proportional to the volume of a unit cell of the direct lattice.  
दिखाइए कि व्युत्क्रमानुपाती जालक में इकाई सेल (cell) का आयतन प्रत्यक्ष जालक के इकाई सेल (cell) के आयतन का उल्टा समानुपाती होता है।

**OR / अथवा**

Explain the different lattices of a cubic crystal and determine the number of atoms per unit cell in each.

एक घन क्रिस्टल के विभिन्न जालकों को व्याख्यायित करें एवं हरेक में परमाणुओं की संख्या प्रति इकाई सेल (cell) ज्ञात करें।

327

(3)

3. Show that Fermi level of an intrinsic semiconductor lies half way between conduction and valence bands.  
दिखाइए कि शुद्ध अर्द्धचालक में फर्मी ऊर्जा स्तर चालन एवं संयोजक ऊर्जा स्तरों के बीचों बीच पाया जाता है।

**OR / अथवा**

Discuss Einstein's theory of specific heat of solids. What are its limitations?

ठोसों के विशिष्ट ऊष्मा संबंधी आइंस्टीन के सिद्धान्त का विवरण दीजिए। इसकी सीमाओं का उल्लेख करें।

4. Explain, how mass defect and binding energy of a nucleus are related. Write the expression for the binding energy per nucleon of a nucleus.  
स्पष्ट करें, द्रव्यमान क्षय एवं नाभिकीय बंधन ऊर्जा के मध्य संबंध। नाभिकीय बंधन ऊर्जा प्रति न्यूक्लियान हेतु व्यंजक लिखिए।

**OR / अथवा**

Discuss the binding energy of an atomic nucleus on the basis of liquid drop model.

नाभिकीय द्रव बूंद प्रतिदर्श के आधार पर एक परमाण्विक नाभिक के बंधन ऊर्जा की व्याख्या कीजिए।

5. Describe Yukawa Meson theory of Nuclear Forces.  
नाभिकीय बलों हेतु युकावा के मेसॉन सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

**OR / अथवा**

What are nuclear forces? Explain in detail.  
नाभिकीय बल क्या हैं? विस्तार से चर्चा करें।

6. Define Half-life of a radioactive substance. Find the relation between half-life and Decay constant.  
किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ के लिए अर्द्धआयु को परिभाषित कीजिए। अर्ध-आयु एवं क्षय-नियतांक में संबंध प्राप्त कीजिए।

327

P.T.O.

(4)

**OR / अथवा**

Discuss the classification of Elementary Particles.

आधारभूत कणों के वर्गीकरण की व्याख्या कीजिए।

**Section - C / खण्ड - स**

**Note :** Attempt any **two** questions. Give answer of each question is about 500 words.  $2 \times 15 = 30$

**नोट :** किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 500 शब्दों में लिखिए।

7. Discuss the modes of vibration of a finite one-dimensional monoatomic lattice of identical atoms.

नियत एक विमीय-एक परमाणुक जालक के कंपनों के प्रकार की विवेचना कीजिए।

8. Describe Kronig-Penny model for the behaviour of an electron in a periodic potential.

इलेक्ट्रॉन के आवर्ती विभव में व्यवहार हेतु क्रोनिग-पेनी प्रतिदर्श का वर्णन कीजिए।

9. Explain the construction and working of Nuclear reactor. What is a Breeder reactor?

नाभिकीय रिएक्टर की संरचना एवं कार्यविधि की व्याख्या कीजिए। ब्रीडर रिएक्टर क्या है?

10. Describe the construction and working of a cyclotron. What are its limitations.

साइक्लोट्रॉन की संरचना एवं कार्यविधि की व्याख्या कीजिए। इसकी सीमाएं क्या हैं?

11. Explain shell model of nucleus in view of magic numbers.

जादुई अंकों के दृष्टिकोण से नाभिकीय शेल प्रतिदर्श की व्याख्या कीजिए।