

Section—A

(खण्ड—अ)

1530/385

B. Sc. (Part III) EXAMINATION, 2020

PHYSICS

Paper Second

(Solid State and Nuclear Physics)

Time : Three Hours] [Maximum Marks : 75

Note : Attempt the questions from all Sections as directed.

सभी खण्डों से निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Inst. : The candidates are required to answer only in serial order. If there are many parts of a question, answer them in continuation.

अभ्यर्थी प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार लिखें। यदि किसी प्रश्न के कई भाग हों तो उनके उत्तर एक ही तारतम्य में लिखे जाएँ।

(A-1) P. T. O.

Very Short Answer Type Questions

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt all parts of Q. No. 1 in about 100 words each. Each question carries $3\frac{1}{2}$ marks.

प्रश्न क्र. 1 के सभी भागों के उत्तर लगभग 100 शब्दों में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न $3\frac{1}{2}$ अंकों का है।

1. (A) Find the number of atoms per unit cell for fcc lattice.

fcc जालक के लिए प्रति यूनिट सेल में परमाणुओं की संख्या प्राप्त कीजिए।

(B) Give the quark structure of proton.

प्रोटॉन की क्वार्क संरचना बताइये।

(C) Find the radius of nucleus with atomic weight 27.

27 परमाणु भार वाले नाभिक की त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

(D) What is Lennard-Jones potential ?

लेनॉर्ड-जोन्स विभव क्या है ?

(E) What is effective mass ?

प्रभावी द्रव्यमान क्या होता है ?

(F) Write Bragg's law in vector form and explain each term.

प्रत्येक पद को वर्णित करते हुए ब्रैग के नियम का वेक्टर प्रारूप लिखिए।

(G) Classify the types of forces present in the nature.

प्रकृति में व्याप्त बलों का संक्षिप्त वर्गीकरण कीजिए।

(H) What are phase velocity and group velocity ? Establish the relation between them.

कला वेग तथा समूह वेग क्या हैं ? दोनों के मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

(A-1) P. T. O.

Section—B

(खण्ड—ब)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any *two* questions from this Section. Answer each question in about 300 words. Each question carries $7\frac{1}{2}$ marks.

- इस खण्ड से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 300 शब्दों में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न $7\frac{1}{2}$ अंकों का है।

2. Find the Miller indices of a set of parallel planes which makes intercepts $3a$ and $4b$ on X and Y axes and parallel to Z-axis, a, b, c being primitive vectors of the lattice. Also calculate the inter-planar distance taking lattice to be a cubic lattice with $a = b = c = 2 \times 10^{-10}$ m.

समान्तर तलों का एक समूह जो X तथा Y अक्षों पर $3a$ तथा $4b$ अन्तःखण्ड काटते हैं तथा Z-अक्ष के सामान्तर हैं, इन तलों के लिए मिलर सूचकांक प्राप्त कीजिए, जहाँ a , b , c प्रिमिटिव वेक्टर हैं। जालक को घनीय मानते हुए इन तलों के लिए अन्तरतलीय दूरी ज्ञात कीजिए यदि $a = b = c = 2 \times 10^{-10} \text{ m}$ ।

3. Prove that reciprocal lattice of bcc lattice is fcc lattice.

bcc जालक के लिए सिद्ध कीजिए कि उसका व्युत्क्रम जालक fcc जालक होता है।

4. What is Hall effect ? Find the expression of Hall coefficient.

हॉल प्रभाव क्या है ? हॉल गुणांक के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

5. Explain the properties of nucleus.

नाभिक के गुणों का वर्णन कीजिए।

Section—C

(खण्ड—स)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any *two* questions from this Section. Answer each question in about **600** words. Each question carries 16 marks. इस खण्ड से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 600 शब्दों में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

6. Taking the nucleus as liquid drop, obtain the expression of binding energy of the nucleus.

नाभिक को द्रव बूँद मानते हुए इसके लिए बन्धन ऊर्जा का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

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

ठोसों के लिए विशिष्ट ऊष्मा के आइन्स्टीन के सिद्धान्त को समझाइये। इसकी सीमाएँ क्या हैं ?

8. Discuss the origin of energy band gap due to the periodic potential experienced by electrons in solids.

ठोसों में इलेक्ट्रॉनों के आवर्ती विभव में गति के कारण ऊर्जा बैंडों की उत्पत्ति को समझाइये।

9. Write short notes on the following :

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (a) Bloch theorem

ब्लॉक प्रमेय

- (b) Magic numbers

जादुई अंक