This question paper contains 8 printed pages]

1534

B.Sc. (Part III) Examination, 2022

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

Paper I

(Solid State Physics)

(ठोस अवस्था भौतिकी)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

*This question paper contains **three** sections as under :*

Section-A **खण्ड 'अ'** ***Max. Marks-5***

*This section contains **one** compulsory question with **10** parts, having **2** parts from each unit, short answer in **20** words for each part. **All** questions carry equal marks.*

*इस **खण्ड** में **एक** अनिवार्य प्रश्न है, जिसमें प्रत्येक इकाई से 2 लघु प्रश्न लेते हुए कुल **10** लघु प्रश्न होंगे। प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर **20** शब्दों से अधिक में न हो। **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section-B **खण्ड 'ब'** ***Max. Marks-25***

*This section contains **10** questions having **2** questions from each unit. Answer **5** questions (**250** words each) selecting **one** question from each unit. **All** questions carry equal marks.*

*इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से **2** प्रश्न लेते हुए कुल **10** प्रश्न हैं। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल **5** प्रश्नों के उत्तर देने हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **250** शब्दों से अधिक न हो। **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section-C **खण्ड 'स'** ***Max. Marks-20***

*This section contains **4** descriptive type questions (questions may have sub-divisions) covering all units but not more than one question from each unit. Answer any **two** questions (**500** words each). **All** questions carry equal marks.*

*इस खण्ड में **4** प्रश्न वर्णनात्मक होंगे (प्रश्नों में उप-भाग भी हो सकते हैं) जो सभी इकाइयों में से दिये जायेंगे, किन्तु एक इकाई से एक से अधिक प्रश्न नहीं होगा। किन्हीं **दो** प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **500** शब्दों से अधिक न हो। **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section A/खण्ड-अ

1. (*i*) Write the definition of crystal solid and cohesive energy of an ionic crystal.

क्रिस्टल ठोस व आयनिक क्रिस्टल की ससंजक ऊर्जा की परिभाषाएँ लिखिए।

(*ii*) Define Bragg's law.

ब्रैग के नियम को लिखिए।

(*iii*) Write the one mole average energy of solid and the *two* evidences of Phonon existence in the crystal lattice vibrations.

ठोस की एक मोल औसत ऊर्जा व क्रिस्टल जालक कम्पनों को फोनॉन के अस्तित्व के दो प्रमाण लिखिए।

(*iv*) Describe the lattice specific heat in solid materials.

ठोस पदार्थों में जालक विशिष्ट ऊष्मा को समझाइये।

(*v*) Describe the molar specific heat in solid materials.

ठोस पदार्थों में मोलर विशिष्ट ऊष्मा को समझाइये।

(*vi*) Write definition of superconductivity.

अतिचालकता की परिभाषा लिखिए।

(*vii*) Write Widemann-Franz's law.

वीडमान-फ्रांज नियम लिखिए।

(*viii*) What is Cooper pair ?

कूपर युग्म क्या है ?

(*ix*) Explain about Weiss molecular field constant.

वाइस आण्विक क्षेत्र नियतांक को समझाइये।

(*x*) Explain ferromagnetism.

लौह-चुम्बकत्व को समझाइये।

Section B/खण्ड-ब

UNIT-I/इकाई-I

2. Discuss importance of X-ray diffraction in determining crystal structure. Give relevant diagram. Obtain Bragg's law using Laue equations.

क्रिस्टल संरचना को ज्ञात करने में X-किरण विवर्तन के महत्व को समझाइये। सम्बन्धित चित्र बनाइये। लाऊवे समीकरणों की सहायता से ब्रेग नियम प्राप्त कीजिये।

https://pyqlelo.com

3. Derive the fundamental vectors of reciprocal lattice and describe its properties.

प्रतिलोमी जालक के मूलभूत सदिश व्युत्पन्न कीजिये तथा इसके गुणधर्मों का वर्णन कीजिये।

UNIT-II/इकाई-II

4. Discuss electrical (ac and dc) and thermal conductivity of metals.

धातुओं की विद्युतीय (प्रत्यावर्ती व दिष्ट) एवं ऊष्मीय चालकता की चर्चा कीजिये।

5. Discuss specific heat of solids using Eienstein model.

आइन्सटीन सिद्धान्त के आधार पर ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा की विवेचना कीजिये।

UNIT-III/इकाई-III

6. Explain the control of conductivity of semiconductors by impurities and current flow in semiconductors. Establish necessary relation.

अर्द्धचालकों में अशुद्धियों द्वारा चालकता नियंत्रण व अर्द्धचालकों में धारा प्रवाह समझाइये। आवश्यक सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

7. Explain the following :

(a) Effective mass

(b) Formation of bands.

निम्न को समझाइये :

(a) प्रभावी द्रव्यमान

(b) ऊर्जा बैण्ड के बनने की प्रक्रिया।

UNIT-IV/इकाई-IV

8. Discuss Drude-Lorentz theory. State its successes and limitations.

ड्रूड-लॉरेन्ज सिद्धान्त की चर्चा कीजिए। इसकी सफलताओं व सीमाओं का उल्लेख कीजिए।

9. Explain Hall effect. Derive an expression for Hall coefficient.

हॉल प्रभाव समझाइये। हॉल गुणांक के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

UNIT-V/इकाई-V

10. Discuss the nature and origin of Weiss molecular field.

वीस आण्विक क्षेत्र की प्रकृति और उत्पत्ति पर चर्चा कीजिए।

11. Explain magnetic susceptibility.

चुंबकीय संवेदनशीलता की व्याख्या कीजिए।

Section C/खण्ड-स

12. (*a*) Explain origin of metallic binding. List the properties of such crystals. 5

धात्विक बंध की उत्पत्ति समझाइए। ऐसे क्रिस्टलों के गुणधर्म सूचीबद्ध लिखिए।

(*b*) Explain origin of covalent binding. List the properties of such crystals. 5

सहसंयोजक बंध की उत्पत्ति समझाइए। ऐसे क्रिस्टलों के गुणधर्म सूचीबद्ध लिखिए।

13. State the assumptions of Kronig-Penney model. Discuss motion of free electrons on an array of atom and explain the origin of band gap. 10

क्रोनिग-पेनी मॉडल की पूर्वधारणाएँ बताइए। परमाणुओं की एक शृंखला पर मुक्त इलेक्ट्रॉनों की गति की चर्चा कीजिए तथा बैण्ड अन्तराल की उत्पत्ति समझाइए।

14. Discuss the following :

(*a*) London's equation 5

(*b*) BCS theory of superconductivity. 5

निम्नलिखित को समझाइए :

(*a*) लंदन समीकरण

(*b*) सुपरकंडक्टिविटी का बी.सी.एस. सिद्धान्त।

15. Discuss the following :

(*a*) Heisenberg's Exchange Interaction 5

(*b*) Ferromagnetism Domain. 5

निम्नलिखित को समझाइए :

(*a*) हाइजेनबर्ग एक्सचेंज इंटरएक्शन

(*b*) लौह-चुम्बकत्व डोमेन।

https://pyqlelo.com