

Roll No. :

Total No. of Questions : 11 ]

[ Total No. of Printed Pages : 4

**C-367**

**B.Sc. (Part-III) Examination, 2023**

**PHYSICS**

**Paper - II**

**(Nuclear and Solid State Physics)**

*Time : 3 Hours ]*

*[ Maximum Marks : 45*

**Section-A**

**(Marks :  $1\frac{1}{2} \times 10 = 15$ )**

**Note :-** Answer all ten questions (Answer limit 50 words). Each question carries  $1\frac{1}{2}$  marks.

(खण्ड-अ)

(अंक :  $1\frac{1}{2} \times 10 = 15$ )

**नोट :-** सभी दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 50 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न  $1\frac{1}{2}$  अंक का है।

**Section-B**

**(Marks :  $3 \times 5 = 15$ )**

**Note :-** Answer all five questions. Each question has internal choice (Answer limit 200 words). Each question carries 3 marks.

(खण्ड-ब)

(अंक :  $3 \times 5 = 15$ )

**नोट :-** सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए (उत्तर-सीमा 200 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

**Section-C**

**(Marks :  $5 \times 3 = 15$ )**

**Note :-** Answer any three questions out of five (Answer limit 500 words). Each question carries 5 marks.

(खण्ड-स)

(अंक :  $5 \times 3 = 15$ )

**नोट :-** पाँच में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 500 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

**BRI-246**

( 1 )

**C-367 P.T.O.**

## Section-A

(खण्ड-अ)

1. (i) Explain Nuclear quadrupole moment.  
नाभिकीय चतुर्ध्रुव आघूर्ण की व्याख्या कीजिए।
- (ii) Write two properties of Nuclear Forces.  
नाभिकीय बलों के दो गुण लिखिए।
- (iii) Define Critical Mass.  
क्रान्तिक द्रव्यमान को परिभाषित कीजिए।
- (iv) Explain Chain Reaction.  
शृंखला अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए।
- (v) Write the equations of carbon cycle in stars.  
तारों में कार्बन चक्र के समीकरणों को लिखिए।
- (vi) Write the principle of linear accelerator.  
रेखीय त्वरित्र के सिद्धान्त को लिखिए।
- (vii) Define Wigner-Seitz cell.  
विगनर-सिट्ज कोष्ठिका को परिभाषित कीजिए।
- (viii) What is Phonon ?  
फोनॉन क्या होता है ?
- (ix) Write Wiedemann-Franz law.  
विडेमैन-फ्रेंज नियम को लिखिए।
- (x) What do you mean by effective mass of an electron ?  
इलेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान से क्या समझते हैं ?

## Section-B

(खण्ड-ब)

2. For gold nucleic, calculate the distance of closest approach of  $\alpha$ -particle with energy 2 MeV ( $Z = 79$  for gold).  
स्वर्ण नाभिक के लिए 2 MeV के  $\alpha$ -कण की निकटतम उपगमन की दूरी ज्ञात कीजिए (स्वर्ण के लिए  $Z = 79$ )।

Or

(अथवा)

Using semi-empirical mass formula find the atomic number  $Z$  of most stable isobar for a odd mass number  $A$  nucleus.

अर्द्ध-अनुभाषिक द्रव्यमान सूत्र का उपयोग करते हुए एक नियत द्रव्यमान  $A$  वाले नाभिक के सर्वाधिक स्थाई समभारिक के लिए  $Z$  ज्ञात कीजिए।

3. Calculate the energy released in fission of 100 gram  $U^{235}$ . Given that energy released per fission is 200 MeV.

100 ग्राम  $U^{235}$  के विखण्डन से मुक्त ऊर्जा की गणना कीजिए। दिया गया है कि प्रति विखण्डन मुक्त ऊर्जा का मान 200 MeV है।

Or

(अथवा)

Write the conditions of self-sustained chain reaction. How are they obtained ?

स्वपोषी शृंखला अभिक्रिया की शर्तें लिखिए। इन्हें किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है ?

4. Efficiency of GM counter is 90% and maximum counting rate of its 6000 per minute. Calculate paralysis time of counter in sec.

एक गीगर-मूलर गणित्र की क्षमता 90% है और यदि वह अधिकतम 6000 गणना प्रति मिनट करता है, तो गणित्र के पक्षाघात समय की गणना कीजिए।

Or

(अथवा)

An electron is accelerated by a betatron of radius 1.5 meter. If the maximum magnetic field is 0.4 Tesla and frequency is 50 cycle/sec. Then calculate the maximum energy attained by electron and also find the number of revolution by electron.

एक बीटाट्रॉन की त्रिज्या 1.5 मीटर है। बीटाट्रॉन अधिकतम 0.4 टेसला चुम्बकीय क्षेत्र तथा 50 कम्पन/से. आवृत्ति पर कार्य करता है। तब इलेक्ट्रॉन कितने चक्कर लगाएगा व कुल कितनी ऊर्जा प्राप्त करेगा ?

5. Find the spacing between parallel planes of Miller indices  $(h, k, l)$  for a cubic crystal.

किसी घनीय क्रिस्टल में मिलर सूचकांक  $(h, k, l)$  वाले समांतर तलों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए।

Or

(अथवा)

Calculate volume of unit cell and packing fraction of face centered cubic crystal.

फलक केन्द्रित घनीय क्रिस्टल की एकक कोष्ठिका के आयतन एवं इसके संकुलन गुणांक की गणना कीजिए।

6. Calculate electron density of copper sample whose Hall coefficient is  $0.55 \times 10^{-10}$  (MKS).

ताँबे के प्रतिदर्श में इलेक्ट्रॉन संख्या घनत्व की गणना कीजिए। यदि प्रतिदर्श का हॉल गुणांक  $0.55 \times 10^{-10}$  (MKS में) है।

Or

(अथवा)

State and prove Bloch theorem.

बलोच प्रमेय का कथन लिखिए तथा सिद्ध कीजिए।

Section-C

(खण्ड-स)

7. Derive semi-empirical mass formula and explain its different term.

अर्द्ध-अनुभाषिक द्रव्यमान सूत्र को प्राप्त कीजिए तथा इसके विभिन्न पदों को समझाइए।

8. Describe the construction and working of nuclear reactor. What is Moderator ? Write uses of reactor.

नाभिकीय रियेक्टर की बनावट व कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए। मंदक किसे कहते हैं ? नाभिकीय रियेक्टर के क्या उपयोग हैं ?

9. Explain phase stability principle. Discuss the structure and working of a synchrocyclotron. <https://www.mgsuonline.com>

कला स्थायित्व सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए। एक सिंक्रोसाइक्लोट्रॉन की बनावट व कार्यविधि की विवेचना कीजिए।

10. Derive the Laue equations of X-ray diffraction and obtain the Bragg's law using these equations.

X-किरणों के विवर्तन के लिए लाऊ समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा इसकी सहायता से ब्रैग का नियम प्राप्त कीजिए।

11. On the basis of Kronig-Penney model discuss the energy bands in solids.

क्रोनिग-पैनी प्रतिरूप के आधार पर ठोसों में ऊर्जा बैंड की व्याख्या कीजिए।