Printed Pages– 4

• 320359 •

M.Sc. (IIIrd Semester) Examination, December 2022

Physics

PAPER - I

CONDENSED MATTER PHYSICS- I

Time Allowed : 3 hours *Maximum Marks : 40*

Minimum Marks : 14

Note : *Attempt all the questions. Options are internal.*

Section-A

(Objective Type Questions) 5×1=5

1. Choose the correct answer :

(i) Number of molecules present in the unit cell of sodium chloride –

(a) 5
(b) 4
(c) 2
(d) None of these

(ii) X-rays can be deflected by –

(a) Electric field
(b) Magnetic field
(c) Electric field and Magnetic field
(d) None of these

(iii) Elastic waves in solid are –
  (a) Transverse wave
  (b) Longitudinal wave
  (c) Either transverse or longitudinal
  (d) None of these

(iv) Which statement is correct, Phonons are –
  (a) Bosons
  (b) Fermions
  (c) They can be both Fermions or Bosons
  (d) None of these

(v) Mobility of the electron is –
  (a) Flow of electron per unit electric field
  (b) Reciprocal of conductivity
  (c) Both (a) and (b)
  (d) None of these

Section-B
(Short Answer Type Questions) 5×2=10

2. Explain the term unit cell and lattice parameters.

OR

Define crystal lattice, basis and crystal structure.

3. Distinguish between soft X-ray and hard X-ray.

OR

Explain Bragg's law for X-ray diffraction in any crystal.

4. Explain the experimental determination of elastic constants for any solid.

OR

Explain elastic compliance and stiffness constant of a solid.

5. Discuss the inelastic scattering of X-ray.

OR

Explain lattice dynamics of a diatomic linear lattice.

6. Explain cyclotron resonance.

OR

What is thermal conductivity of a Solid? Explain.

Section-C

(Long Answer Type Questions) **5×5=25**

7. Describe the structure of diamond crystal in detail.

OR

Explain the term structure and properties of liquid crystal.

8. Explain the powder method of crystal structure in detail.

OR

Explain the term interaction of X-ray with matter in detail.

9. What do you understand by elastic stiffness for isotropic body? Explain in detail.

OR

Explain elastic energy density for elastic solids in detail.

10. What do you understand by the concept of phonons momentum? Explain Inelastic scattering of photons by phonons.

OR

Explain inelastic scattering of neutrons by phonons in detail.

11. Write notes on any two of the following :
    (i) Fermi Surfaces
    (ii) Magneto Resistance
    (iii) Band Theory
    (iv) Anomalous skin effect

◆◆◆

12141 6365

Printed Pages– 8

• 320360 •

M.Sc. (III[rd] Semester) Examination, December 2022

Physics

PAPER - II

NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS

Time Allowed : 3 hours *Maximum Marks : 40*

Minimum Marks : 14

नोट : *सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। विकल्प आंतरिक हैं।*

Note : *Attempt all the questions. Options are internal.*

खण्ड-अ

Section-A

(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

(Objective Type Questions) 5×1=5

1. सही उत्तर का चयन कीजिए :

Choose the correct answer :

(i) गलत कथन है –

(अ) नाभिकीय बल प्रबलतम बल है।

(ब) नाभिक के भीतर स्थित न्यूक्लिऑन पर नेट नाभिकीय बल शून्य होता है।

(स) दो न्यूट्रॉनों के बीच नाभिकीय बल उतना ही होता है, जितना की दो प्रोटॉनों के बीच होता है।

(द) किसी भी दूरी के लिए प्रोटॉनों के बीच नाभिकीय बल, उनके बीच विद्युत बल से कम होता है।

Incorrect statement is –

(a) Nuclear force is the strongest force.

(b) Net nuclear force on the nucleon inside the nucleus is zero.

(c) The nuclear force between the two nutrons is same as that between two protons

(d) The nuclear force between two protons for a distance is always less than the electrostatic force between them.

(ii) नाभिकीय अभिक्रिया परिक्षेत्र का मान लगभग होता है –

(अ) $10^{-35}m^2$ (ब) $10^{-28}m^2$

(स) $10^{-38}m^2$ (द) $10^{-14}m^2$

Approximate value of nuclear reaction cross section is –

(a) $10^{-35}m^2$ (b) $10^{-28}m^2$

(c) $10^{-38}m^2$ (d) $10^{-14}m^2$

(iii) नाभिक से 'ν' किरण उत्सर्जन में –

(अ) केवल प्रोटॉन संख्या परिवर्तित होती है

(ब) प्रोटॉन संख्या एवं न्यूट्रॉन संख्या दोनों परिवर्तित होती है

(स) प्रोटॉन संख्या एवं न्यूट्रॉन संख्या में कोई परिवर्तन नहीं होता है

(द) केवल न्यूट्रॉन संख्या परिवर्तित होती है

In 'ν' ray emission from a nucleus –

(a) Only the proton number changes

(b) Both the neutron number and proton number changes

(c) There is no change in the proton number and neutron number

(d) Only neutron number changes

(iv) वह मॉडल जो शिमिट्स रेखाओं से चुंबकीय आघूर्ण के प्रायोगिक मान के विचलन की व्याख्या करता है, चतुर्ध्रुव आघूर्ण का अधिक मान है, कहलाता है –

(अ) द्रव बूँद मॉडल (ब) सामूहिक मॉडल

(स) कोष मॉडल (द) स्वतंत्र कण मॉडल

The model which explains the deviation of experiment value of magnetic moment point from Schmidts lines, the large value of quadrupole moment, is called –

(a) Liquid drop model

(b) Collective model

(c) Shell model

(d) Independent particle model

(v) प्राथमिक कॉस्मिक किरणें मुख्य रूप से बनी होती है –

(अ) प्रोटॉन (ब) इलेक्ट्रॉन

(स) न्यूट्रॉन (द) α - कण

Primary cosmic rays are mainly composed of –

(a) Proton (b) Electron

(c) Neutron (d) α – Particle

P.T.O.

खण्ड-ब
Section-B
(लघु उत्तरीय प्रश्न)
(Short Answer Type Questions) 5×2=10

2. नाभिकीय बल के मेसॉन सिद्धांत पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
Write a short note on Meson theory of nuclear force.

अथवा / OR

नाभिकीय बलों की स्पिन निर्भरता से आप क्या समझते हैं?
What do you understand by spin dependence of nuclear forces?

3. सीधी एवं यौगिक नाभिकीय अभिक्रियाओं से आप क्या समझते हैं?
What do you understand by direct and compound nuclear reactions?

अथवा / OR

नाभिकीय अभिक्रिया की Q-मान तथा दहलीज ऊर्जा को संक्षिप्त में समझाइए।
Briefly explain the Q-value and threshold energy of nuclear reactions.

4. नाभिक द्रव बूँद भाँति कैसे व्यवहार करता है? समझाइए।
How does a nucleus behave like liquid drop? Explain.

अथवा / OR

अनुमत एवं निषिद्ध संक्रमण से आप क्या समझते हैं?
What do you understand by allowed and forbidden transitions?

5. नाभिकीय विखण्डन के बोर-व्हीलर सिद्धांत को संक्षिप्त व्याख्या में समझाइए।
Briefly explain the theory of Bohr-Wheeler of nuclear fission.

अथवा / OR

स्पिन-ऑर्बिट इन्टरैक्शन तथा मैजिक संख्या को समझाइए।
Explain the Spin-Orbit interaction and Magic number.

6. कॉस्मिक किरणों के भाभा-हिटलर के केस्केड शॉवर सिद्धांत से आप क्या समझते हैं?
What do you understand by Bhabha-Heitler theroy of cascade shower of cosmic rays?

अथवा / OR

K-मेसॉन्स् तथा हाइपरॉन्स् पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
Write a short note on K-Mesons and Hyperons.

खण्ड-स
Section-C
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)
(Long Answer Type Questions) 5×5=25

7. प्रभाव परास सिद्धांत का उपयोग कर n–p प्रकीर्णन के लिए कक्षा हटाव (δ), प्रकीर्णन लम्बाई (a) तथा प्रभावी परास (rg) के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए।
Using the effective range theory, derive the relationship between phase shift (δ), scattering length (a) and effective range (rg) in n–p scattering.

अथवा / OR

दो न्यूक्लिऑन प्रणाली से आप क्या समझते हैं? वर्ग कूप विभव की अवधारणा के अंतर्गत S-स्तर में ड्यूटिरॉन के लिए श्रोडिंगर समीकरण निगमित कीजिए।

What do you understand by two nucleon system? Derive the schrodinger equation for deuteron in a S-state under the assumption of square well potential.

8. यौगिक नाभिकीय परिकल्पना से नाभिकीय अभिक्रियाओं को समझाने की विवेचना कीजिए। न्यूट्रॉन के लिए अवशोषण परिच्छेद का ब्राइट-विगनर एक स्तरीय सूत्र की गणितीय व्याख्या कीजिए।

Discuss the compound nucleus hypothesis to explain nuclear reactions. Describe Briet-Wigner single level formula for absorption cross section of neutron.

अथवा / OR

नाभिकीय प्रतिक्रिया परिच्छेद के आंशिक तरंग विश्लेषण की विवेचना कीजिए तथा प्रकीर्णन एवं प्रक्रिया परिच्छेद के व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Discuss the partial wave analysis for nuclear reaction cross section and obtain expression for scattering and reaction cross section.

9. 'β' किरण क्या हैं? रेडियोएक्टिव न्यूक्लिाइड से उत्सर्जित 'β' किरण स्पेक्ट्रम के मुख्य लक्षणों का वर्णन कीजिए एवं विवेचना कीजिए कि इन्हें सैद्धांतिक रूप से कैसे समझाया गया है?

What are 'β' rays? Describe the important features of 'β' ray spectrum emitted by radioactive nuclides and discuss how these have been explained theoretically?

अथवा / OR

आंतरिक रूपांतरण की घटना का वर्णन कीजिए। मुक्त नाभिक से क्रमिक गामा (γ) किरण के दिशात्मक कोणीय संबंध के सिद्धांत की विवेचना कीजिए।

Describe the phenomenon of internal conversion. Discuss an account of theory of directional angular co-relation of successive gamma (γ) rays from nuclei.

10. नाभिकीय विखण्डन की "सक्रियण ऊर्जा" से आप क्या समझते हैं? नाभिकीय विखण्डन के द्रव बूँद मॉडल की व्याख्या कीजिए। इसके सैद्धांतिक एवं प्रायोगिक अवकलनों की तुलना कीजिए।

What do you understand by "Activation energy" in nuclear fission? Describe the liquid drop model of nuclear fission. Compare the theory with experimental observations.

अथवा / OR

नाभिक कोष मॉडल के महत्त्वपूर्ण तथ्यों को स्पष्ट कीजिए। नाभिक कोष मॉडल की सहायता से मैजिक संख्याओं के अस्तित्व को स्थापित कीजिए।

State the important facts of shell model of nucleus. Establish the existence of magic numbers with the help of shell model.

11. मूल कण एवं प्रतिकण क्या हैं? मूल कणों का SU(3) वर्गीकरण समझाइए। यह वर्गीकरण लापता कणों की भविष्यवाणी में कैसे सहायक है?

What are elementary particles and anti particles? Explain SU(3) classification scheme of elementary particles. How is it helpful in tracing missing particles?

अथवा / OR

द्वितीयक कॉस्मिक किरणों के लिए मृदु, मर्मज्ञ एवं न्यूक्लिऑनिक घटकों को समझाइए। राज़ी वक्र की विवेचना कीजिए एवं समझाइए कि यह समुद्र तल पर कॉस्मिक किरणों की संरचना के बारे में कैसे बताता है?

Explain the term soft, penetrating and nucleonic components of secondary cosmic rays. Discuss the Rossy curve and explain how does it account for the composition of cosmic rays at Sea level.

◆◆◆

365

Printed Pages– 7

• 320361 •

M.Sc. (III Semester)
Examination, December 2022
Physics
PAPER - III
DIGITAL ELECTRONICS

Time Allowed : 3 hours *Maximum Marks : 40*

Minimum Marks : 14

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। विकल्प आंतरिक हैं।

Note : *Attempt all the questions. Options are internal.*

खण्ड-अ
Section-A
(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)
(Objective Type Questions) 5×1=5

1. सही उत्तर का चयन कीजिए :

Choose the correct answer :

(i) $(47)_8$ का दशमलव समतुल्य है-

(अ) 11 (ब) 12

(स) 39 (द) 41

The decimal equivalent of $(47)_8$ is –

(a) 11 (b) 12

(c) 39 (d) 41

(ii) दशमलव संख्या 9 का समतुल्य ग्रे कोड है -

(अ) 1101 (ब) 1100

(स) 0100 (द) 1010

The equivalent Gray code of decimal number 9 is –

(a) 1101 (b) 1100

(c) 0100 (d) 1010

(iii) J-K फ्लिप-फ्लॉप टॉगल होता है, जबकि -

(अ) J = 1, K = 0

(ब) J = 1, K = 1

(स) J = 0, K = 0

(द) J = 0, K = 1

J-K Filp-flop will toggle, when –

(a) J = 1, K = 0

(b) J = 1, K = 1

(c) J = 0, K = 0

(d) J = 0, K = 1

(iv) 5-बिट रिपल काउंटर से अधिकतम संभव अवस्थाओं की संख्या होगी -

(अ) 4 (ब) 8

(स) 16 (द) 32

Maximum number of states possible with 5-bit ripple counter is –

(a) 4 (b) 8

(c) 16 (d) 32

(v) 0-15V रेंज के लिए 8-बिट डिजिटल से एनालॉग कन्वर्टर (DAC) में फुल-स्केल आउटपुट होगा -

(अ) 15.1 V

(ब) 15.2 V

(स) 14.5 V

(द) 14.94 V

The Full-scale output in a 8-bit Digital to Analog Convertor (DAC) for 0-15V range will be –

(a) 15.1 V

(b) 15.2 V

(c) 14.5 V

(d) 14.94 V

खण्ड-ब

Section-B

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(Short Answer Type Questions) 5×2=10

2. $(1101.011)_2$ को दशमलव में परिवर्तित कीजिए।

Convert $(1101.011)_2$ to Decimal number.

अथवा / OR

$(162)_8$ को हेक्साडेसिमल में परिवर्तित कीजिए।

Convert $(162)_8$ to Hexadecimal number.

3. डी मॉर्गन की प्रथम एवं द्वितीय प्रमेय को समझाइए तथा समतुल्य लॉजिक गेट आरेख बनाइए।

Explain De Morgan first and second theorems and draw the equivalent logic gates diagrams.

अथवा / OR

NOR तथा NAND गेट को सार्वभौम (universal) गेट क्यों कहते हैं? AND संक्रिया को केवल NOR गेटों का उपयोग करते हुए प्राप्त कीजिए।

Why NOR and NAND gate are called universal gates? Derive AND operation using NOR gates only.

4. डिकोडर और एनकोडर से आप क्या समझते हैं?

What do you understand by Decoder and Encoder?

अथवा / OR

S-R फ्लिप-फ्लॉप में रेस अवस्था क्या है तथा इसे किस प्रकार वश में किया जा सकता है?

What is race condition in S-R Flip-flop and how we can overcome it?

5. MOD-10 और बी.सी.डी काउंटर के बीच क्या अंतर है?

What is the difference between MOD-10 and BCD Counter?

अथवा / OR

सिंक्रोनस और एसिंक्रोनस काउंटर के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate between synchronous and asynchronous counters.

6. डिजिटल से एनालॉग रूपांतरक (DAC) से आप क्या समझते हैं?

What do you understand by Digital to Analog Convertor (DAC)?

अथवा / OR

ADC से आप क्या समझते हैं? इसके अनुप्रयोग क्या हैं?

What do you understand by ADC? What are its applications?

खण्ड-स
Section-C
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)
(Long Answer Type Questions) 5×5=25

7. निर्देशानुसार हल कीजिए:

(i) $(125)_8 + (36)_8 = (?)_8$

(ii) निम्न संक्रिया को 2's कॉम्प्लीमेंट विधि द्वारा कीजिए:

$(0011)_2 - (0111)_2$

Do as directed :

(i) $(125)_8 + (36)_8 = (?)_8$

(ii) Perform the following operation using 2's compliment method:

$(0011)_2 - (0111)_2$

अथवा / OR

ऋणात्मक पूर्णांकों को प्रदर्शित करने की विभिन्न विधियों को उचित उदाहरणों द्वारा समझाइए।

Explain the various methods of representing the signed integers with suitable examples.

8. फुल सब्ट्रैक्टर का तार्किक परिपथ बनाइए तथा इसकी सत्य तालिका लिखिए।

Draw the logic circuit diagram of full subtractor and write its truth table.

अथवा / OR

कार्नो मैप क्या है? निम्न फंक्शन को कार्नो मैप द्वारा सरल कीजिए।

$F(A, B, C, D) = \Sigma m (6,7,8,9,10,11,14,15)$

What is Karnaugh Map? Simplify the following function using Karnaugh Map.

$F(A, B, C, D) = \Sigma m (6,7,8,9,10,11,14,15)$

9. मल्टीप्लेक्सर और डीमल्टीप्लेक्सर क्या है? 3 से 8 मल्टीप्लेक्सर का तार्किक परिपथ आरेख बनाइए और इसकी कार्यप्रणाली समझाइए।

What is Multiplexer and Demultiplexer ? Draw the logic circuit diagram of 3 to 8 Multiplexer and explain its working.

अथवा / OR

रजिस्टर क्या है? रजिस्टरों में बाएँ और दाएँ शिफ्ट ऑपरेशन का वर्णन कीजिए।

What is register ? Describe the left and right shift operation in registers.

10. MOD-5 गणक का तार्किक परिपथ आरेख बनाइए और इसकी कार्यप्रणाली समझाइए।

Draw the logic circuit diagram of MOD-5 counter and explain its working.

अथवा / OR

3-बिट अप-डाउन गणक का लॉजिक परिपथ आरेख खींचिए और इसकी कार्यप्रणाली को समझाइए।

Draw the logic circuit diagram of 3-bit up-down counter and explain its working.

11. डिजिटल से एनालॉग रूपांतरण के लिए बाइनरी भारित रजिस्टर विधि की व्याख्या कीजिए।

Describe the Binary weighted register method for Digital to Analog conversion.

अथवा / OR

एनालॉग से डिजिटल रूपांतरण की क्रमिक सन्निकटन (successive approximation) विधि की व्याख्या कीजिए।

Describe the successive approximation method of Analog to digital conversion.

◆◆◆