

B.Sc. (Part-III) Examination, 2024
(Three-Year Scheme of 10+2+3)

(Faculty of Science)

PHYSICS

Paper - II

(Nuclear and Particle Physics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 33

Note : (i) No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidate should write the answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिये कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।

(ii) All the parts of one question should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

एक प्रश्न के सभी भागों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में एक ही स्थान पर लिखें। एक सम्पूर्ण प्रश्न का उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर न लिखें।

(iii) This paper is divided into 9 questions, candidates are required to attempt five questions. First question will be Compulsory of 9 marks, comprising of six parts of short answer type with answer not exceeding half a page. In remaining part of paper two questions will be set from each unit with internal choice. Each question will carry 6 marks.

इस प्रश्न-पत्र में 9 प्रश्न हैं। विद्यार्थी को 5 प्रश्न हल करने हैं। प्रथम प्रश्न 9 अंकों का है जो अनिवार्य है जिसके 6 भाग हैं जिसका उत्तर आधे पृष्ठ से अधिक नहीं होना चाहिए। सभी 6 भाग समान अंक के हैं। प्रश्न पत्र के शेष भाग में प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न हैं जिसमें से प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न हल करना है। इन सभी प्रश्नों के अंक समान हैं जो 6 अंकों के हैं।

4. Answer the following questions :

[9]

निम्नांकित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) What is the ratio of the radius of ${}_{28}\text{Ni}^{64}$ and ${}_{49}\text{In}^{125}$ nuclei?

${}_{28}\text{Ni}^{64}$ तथा ${}_{49}\text{In}^{125}$ नाभिकों की त्रिज्या का अनुपात क्या है?

(ii) What are conservation laws in nuclear reactions?

नाभिकीय अभिक्रियाओं में संरक्षण के नियम क्या हैं?

(iii) What do you understand by Bremsstrahlung radiation?

ब्रेम्स्ट्रालुंग विकिरण से आप क्या समझते हैं?

(iv) Explain quenching process.

शमन क्रिया को समझाइये।

(v) What are Baryons? Give examples.

बेरिऑन क्या है? उदाहरण दीजिए।

(vi) Explain Fermions and Boson particles.

फर्मिऑन एवं बोसॉन कणों को समझाइये।

UNIT-I/इकाई-I

[6]

2. (a) Describe Nuclear Shell model. How magic number can be explained with it?

नाभिकीय शेल मॉडल क्या है? इसकी सहायता से मैजिक संख्या को किस प्रकार समझाया जा सकता है?

(b) What do you understand by doublet method of mass spectroscopy?

द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ के द्विक विधि से आप क्या समझते हैं?

OR / अथवा

3. (a) Electron is not found in the nucleus. Explain the emission of electron from nucleus during β -decay.

इलेक्ट्रॉन नाभिक में नहीं पाया जाता है। β -क्षय के समय नाभिक से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन का कारण समझाइये।

- (b) What do you understand by electric quadrupole moment of Nucleus ? Deduce its formula.

किसी नाभिक के चतुर्ध्रुव आघूर्ण से आप क्या समझते हैं? इसका व्यंजक प्राप्त कीजिए।

UNIT-II/इकाई-II

[6]

4. (a) Explain β -decay.

β -क्षय का वर्णन कीजिए।

- (b) Derive the expression for the Rate of Nuclear Reaction.

नाभिकीय अभिक्रिया दर का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

OR / अथवा

5. (a) Explain the Carbon Cycle and p-p cycle, as a source of energy in stars.

तारों में ऊर्जा के रूप में कार्बन चक्र तथा p-p चक्र की विवेचना कीजिए।

- (b) The Q values of the $\text{Na}^{23}(n,\alpha)\text{F}^{20}$ reaction is -5.4 MeV . Determine the threshold energy of neutron for this reaction. Given :

$$M(n^1) = 1.0086 \text{ amu}$$

$$M(\text{Na}^{23}) = 22.9909 \text{ amu}$$

अभिक्रिया $\text{Na}^{23}(n,\alpha)\text{F}^{20}$ के लिये Q-मान -5.4 MeV है। न्यूट्रॉन की देहली ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

दिया हुआ है :

$$M(n^1) = 1.0086 \text{ amu}$$

$$M(\text{Na}^{23}) = 22.9909 \text{ amu}$$

UNIT-III/इकाई-III

[6]

- 6 (a) Describe the main processes of Gamma rays interaction with matter.

गामा किरणों के पदार्थ के साथ अन्योन्य क्रिया के मुख्य प्रक्रमों की व्याख्या कीजिए।

- (b) What is the difference between Detector and Counter?

संसूचक एवं गणित्र में क्या अंतर है?

OR / अथवा

7. (a) Explain construction and working of G.M. Counter.

G.M. गणित्र की बनावट एवं कार्यप्रणाली को समझाइये।

(b) Derive the expression for energy loss of a heavy charged particles in the medium.

भारी आवेशित कण द्वारा माध्यम में ऊर्जा ह्रास का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

UNIT-IV/इकाई-IV

[6]

8. (a) Explain the quark structure of following particles :

निम्न कणों की क्वार्क संरचना समझाइये :

(i) (K^+, K^0, K^-) Kaon (केऑन)

(ii) (Ω^-) Omega (ओमेगा)

(iii) (Λ^0) Lambda (लेम्डा)

(b) Explain with examples :

निम्नलिखित को उदाहरण सहित समझाइये :

(i) Leptons (लेप्टॉन)

(ii) Baryons (बेरिऑन)

OR / अथवा

9 How are the strange particles are distinguished from the non-strange ones? Discuss the Gellmann-Nishijima scheme and prove that the particles and antiparticles have opposite value of I_3 .

विचित्र कण, अविचित्र कणों से किस प्रकार विभेदित किये जाते हैं? गैलमान-निशिजिमा विचार की विवेचना कर सिद्ध कीजिए कि कण एवं प्रतिकण के लिये I_3 के मान विपरीत होते हैं।

X