PH-11

June - Examination 2026
B.Sc. (Part-III) Examination
PHYSICS
Nuclear Physics
नाभिकीय भौतिकी
Paper : PH-11

[*Time: **3** Hours*] [*Maximum Marks: **70***]

Note :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions in each section.

निर्देश :– यह प्रश्न–पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section-A **7×2=14**

(Very Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to **30** words. Each question carries **2** marks.

खण्ड–'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम **30** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **2** अंक का है।

1. Answer all the questions -
सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

(i) What is the relation between parity and orbital angular momentum?
समता का कक्षीय कोणीय संवेग से क्या सम्बन्ध है?

(ii) State one reason why electrons cannot exist inside the nucleus.
नाभिक में इलेक्ट्रॉन नहीं रह सकते, एक कारण लिखिए।

(iii) Which quantities are best explained by the Shell Model?
कोश मॉडल किन राशियों का उत्तम स्पष्टीकरण देता है?

(iv) Name the four fundamental interactions.
चार मूलभूत अन्योन्य क्रियाओं के नाम लिखिए।

(v) What are isotopes?
समस्थानिक किसे कहते हैं?

(vi) Differentiate between leptons and hadrons.
लेप्टॉन व हैड्रॉन कणों में क्या अन्तर है?

(vii) What is the Betatron condition?
बीटाट्रॉन प्रतिबन्ध क्या है?

Section-B 4×7=28

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **200** words. Each question carries **7** marks.

खण्ड–'ब'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **7** अंक का है।

2. If the number of α-particles scattered through 90° angle in Rutherford's Experiment is 30 per minute, then what will be the rate of α-particles scattered through 60° angle?
यदि रदरफोर्ड के प्रयोग में, 90° के कोण पर प्रकीर्णित होने वाले α–कणों की संख्या 30 प्रति मिनट है, तो 60° के कोण पर प्रकीर्णित होने वाले α–कणों की दर क्या होगी?

3. On what grounds is the Proton-Electron Hypothesis of nuclear structure proved to be incorrect?
किन तथ्यों के आधार पर यह सिद्ध होता है कि नाभिकीय संरचना की प्रोटॉन–इलेक्ट्रॉन परिकल्पना सत्य नहीं है?

4. How the nuclear radius is estimated on the basis of Rutherford's α-scattering experiment?
रदरफोर्ड के α–प्रकीर्णन प्रयोग के आधार पर नाभिक की त्रिज्या का आकलन किस प्रकार किया जाता है?

5. Explain charge independence and charge symmetry of nuclear forces.
नाभिकीय बलों की आवेश स्वतंत्रता तथा आवेश सममिति को समझाइए।

6. What is a quark? Explain its important properties and discuss the quark structure of hadrons.
क्वार्क क्या है? इसके मुख्य गुणधर्म समझाइए तथा हैड्रॉनों की क्वार्क संरचना को समझाइए।

7. Explain the terms plateau, avalanche quenching and dead time in a Geiger-Müller counter. How is quenching achieved?
गाइगर–मूलर गणित्र में प्लेटो, ऐवलांश शमन तथा विश्रान्ति समय पदों को स्पष्ट कीजिए। इसमें शमन किस प्रकार प्राप्त किया जाता है?

8. What is "neutron multiplication factor"? Explain critical mass on its basis.
''न्यूट्रॉन गुणन गुणांक'' किसे कहते हैं? इसके आधार पर क्रांतिक द्रव्यमान को समझाइए।

9. Discuss the statement that 'energy is continuously produced in thermonuclear reactions' on the basis of nuclear fusion.
'ताप–नाभिकीय अभिक्रियाओं में, ऊर्जा का निरन्तर उत्पादन होता रहता है।' इस कथन की नाभिकीय संलयन के आधार पर विवेचना कीजिए।

Section-C 2×14=28

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **14** marks.

खण्ड–'स'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **14** अंक का है।

10. What is meant by the electric quadrupole moment of a nucleus? Derive the required expression.

    किसी नाभिक के वैद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण का क्या अर्थ है? इसके लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

11. Explain half-life and mean life and establish the relation between them. How can the age of the Earth be determined using the law of radioactive decay?

    अर्द्ध–आयु तथा औसत आयु का तात्पर्य समझाइए और इनमें पारस्परिक सम्बन्ध स्थापित कीजिए। रेडियोसक्रियता के विघटन के नियम से पृथ्वी की आयु कैसे ज्ञात की जा सकती है?

12. Explain the construction and working of a cyclotron. Derive an expression for the maximum kinetic energy of accelerated cations by the cyclotron and discuss its limitations.

    साइक्लोट्रॉन की संरचना एवं कार्यप्रणाली समझाइए। साइक्लोट्रॉन द्वारा त्वरित किए गए धनायनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए एवं इसकी सीमाओं की भी विवेचना कीजिए।

13. What are the soft and hard components of cosmic rays? Explain them in detail.

    अन्तरिक्ष किरणों के मृदु एवं कठोर घटक क्या हैं? इनकी विस्तृत व्याख्या कीजिए।
