

**PHYSICS**  
**Second Paper (Nuclear Physics)**

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

**Part-A (भाग-अ)**

1. Define Parity. पेरिटी की परिभाषा दीजिए।
2. Define nuclear binding energy. नाभिकीय बंधन ऊर्जा की परिभाषा दीजिए।
3. What is photo-fission? प्रकाश विखण्डन क्या है?
4. How does the radius of nucleus depend on mass number?  
नाभिक की त्रिज्या उसकी द्रव्यमान संख्या पर किस प्रकार निर्भर करती है?
5. What are soft cosmic rays? मृदु कास्मिक किरणें क्या होती हैं?
6. Define nuclear reactor. नाभिकीय रियेक्टर को परिभाषित कीजिए।
7. Write two properties of Nuclear Force.  
नाभिकीय बल की दो विशेषताएँ लिखिए।
8. What are antiparticles? प्रतिकण क्या होते हैं?
9. Write the names of four fundamental interactions.  
चार मौलिक अभिक्रियाओं के नाम लिखिए।
10. Write the voltage range of operation of a proportional counter.  
आनुपातिक गणक के क्रिया की वोल्टेज परास लिखिए।

**Part-B (भाग-ब)**

11. Prove that nuclear density is independent of mass number.  
सिद्ध कीजिए कि नाभिकीय घनत्व, द्रव्यमान संख्या पर निर्भर नहीं करता है।

OR (या)

Calculate the mass defect and binding energy of the last neutron of  $O^{17}$  nucleus: नाभिक की कुल द्रव्यमान क्षति और उसमें अन्तिम न्यूट्रॉन की बंधन ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

Given: दिया है:  $m(O^{17}) = 16.99913 \text{ amu}$

$m(O^{16}) = 15.99492 \text{ amu}$

$m_p = 1.00793 \text{ amu}$

$m_n = 1.00866 \text{ amu}$

12. Discuss the Latitude effect on the intensity of cosmic rays.  
अन्तरिक्ष किरणों की तीव्रता पर अक्षांश प्रभाव की विवेचना कीजिए।

OR (या)

What are the similarities between nucleus and liquid drop?  
नाभिक व द्रव बूँद में क्या समानताएँ होती हैं?

13. Describe classification of nuclear reactor.  
नाभिकीय रियेक्टर के वर्गीकरण का वर्णन कीजिए।

OR (या)

Why the nuclei having mass number greater than 250 are not found in nature? Explain. 250 से अधिक द्रव्यमान संख्या वाले नाभिक प्रकृति में क्यों नहीं पाये जाते? समझाइये।

14. Explain energy balance and Lawson criterion for nuclear fusion.  
नाभिकीय संलयन के लिए ऊर्जा सन्तुलन एवं लासन कसौटी को समझाइये।

OR (या)

Electrons can not be accelerated by a cyclotron. Why?  
साइक्लोट्रॉन से इलेक्ट्रॉन को त्वरित नहीं किया जा सकता है, क्यों?

15. What are quarks? Explain. क्वार्क क्या होते हैं? समझाइये।

OR (या)

The radius of cyclotron 'D' is 1.8 m and intensity of magnetic field is  $0.7 \text{ wb/m}^2$ . Calculate the energy of accelerated protons.

एक साइक्लोट्रॉन की 'डी' की त्रिज्या 1.8 मीटर है तथा चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता  $0.7 \text{ वेबर/मीटर}^2$  है। इससे त्वरित प्रोटॉन की ऊर्जा का परिकलन कीजिए।

**Part-C (भाग-स)**

**Unit-I (इकाई-I)**

16. (a) Explain double method of mass spectroscopy by giving suitable example. द्रव्यमान स्पेक्ट्रोस्कोपी की द्विक विधि को एक उदाहरण देकर समझाइये।  
(b) Calculate the distance of closest approach of  $\alpha$ -particles of energy 10 MeV to a nucleus of lead ( $Z=82$ ). सीसे के नाभिक ( $Z=82$ ) के साथ 10 MeV वाले  $\alpha$ -कणों के लिए निकटतम उपगमन की दूरी की गणना कीजिए।

OR (या)

- (a) Explain the quadrupole moment of nucleus. Find expression for it using classical mechanics. नाभिक के चतुर्ध्रुव आघूर्ण को समझाइये। चिरसम्मत यांत्रिकी के आधार पर इसके लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

- (b) Describe how nuclear angular momentum explains the non-existence of electrons in the nucleus. किस प्रकार नाभिकीय कोणीय संवेग नाभिक में इलेक्ट्रॉन के अस्तित्व को नकारता है? व्याख्या कीजिए।

**Unit-II (इकाई-II)**

17. When does nuclear reactor become critical? By explaining the principle of nuclear reactor, derive four-factor formula. नाभिकीय रियेक्टर क्रांतिक कब होता है? नाभिकीय रियेक्टर के सिद्धान्त को समझाते हुए चतुःगुणांक सूत्र को व्युत्पन्न कीजिए।

OR (या)

What are the difficulties in achieving controlled fusion reaction? Describe different methods of magnetic confinement of plasma. नियंत्रित संलयन अभिक्रिया को प्राप्त करने में क्या कठिनाइयाँ हैं? प्लाज्मा के चुम्बकीय परिरोध की विभिन्न विधियों की विवेचना कीजिए।

**Unit-III (इकाई-III)**

18. Discuss the principle of particle detection based on ion collection method by giving suitable graph. आयन संग्रहण सिद्धान्त पर आधारित कणों के संसूचन के सिद्धान्त का उपयुक्त ग्राफ देकर वर्णन कीजिए।

OR (या)

Explain the principle and working of betatron. Derive betatron condition. बीटाट्रॉन के सिद्धान्त व कार्यप्रणाली को समझाइये। बीटाट्रॉन शर्त को व्युत्पन्न कीजिए।