

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

(Three-Year Scheme of 10+2+3)

(Faculty of Science)

PHYSICS**Paper-II****(Nuclear and Particle Physics)**

Time Allowed : 3 Hours

Maximum Marks : 33

Note : (1) No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidates should write the answers 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 सटीक उत्तर लिखें ।

(2) 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.

किसी भी एक प्रश्न के अंतर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें ।

(3) The Paper is divided into 9 questions, candidates are required to attempt 5 questions. First question will be compulsory of 9 marks comprising of 6 parts of short answer type with answer not exceeding half a page. All 6 parts are of same mark. In remaining part of paper two questions will be set from each unit with internal choice in which student has to solve one question from each unit. 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 06 भाग हैं, जो लघूरात्मक प्रश्न है और जिनका उत्तर आधे पृष्ठ से अधिक नहीं होना चाहिए । सभी 06 भाग समान अंक के हैं । प्रश्न-पत्र के शेष भाग में आंतरिक विकल्प सहित प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न हैं, जिनमें से प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न हल करना है । इन सभी प्रश्नों के अंक समान हैं जो 6 अंकों के हैं ।



Answer the following questions

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए

- (a) Define atomic mass unit.
परमाणु संहति मात्रक को परिभाषित कीजिए।
- (b) Define Radio activity.
रेडियोएक्टिवता को परिभाषित कीजिए।
- (c) Write any two difference between cyclotron and synchrotron.
साइक्लोट्रॉन तथा सिन्क्रोट्रॉन में कोई दो अंतर लिखिए।
- (d) Define Nuclear Fusion and give an example.
नाभिकीय संलयन को परिभाषित कीजिए तथा एक उदाहरण दीजिए।
- (e) Write Gell-Mann and Nishijima Relation.
गैलमान-निशिजिमा सम्बन्ध को लिखिए।
- (f) What is colour quantum number?
कलर क्वांटम संख्या क्या है ?

Unit - I

इकाई - I

- (a) What is the difference between mass spectrograph and mass spectrum? Describe the working of a double focussing mass spectrograph with the help of a schematic diagram.

द्रव्यमान स्पेक्टोग्राफ तथा द्रव्यमान वर्णक्रम में क्या अंतर है ? द्वि-फोकसी द्रव्यमान स्पेक्टोग्राफ की कार्यप्रणाली का वर्णन उचित आरेख की सहायता से कीजिए।

- (b) Discuss the liquid drop Model of nucleus.

नाभिक के द्रव बूँद मॉडल की विवेचना कीजिए।

OR/अथवा

3. (a) Calculate the binding energy of neutron in ${}_1\text{H}^2$ nucleus. Given $M({}_1\text{H}^1) = 1.00783$ amu, $M({}_1\text{H}^2) = 2.01410$ amu and $m_n = 1.00866$ amu.

${}_1\text{H}^2$ नाभिक में न्यूट्रॉन की बंधन ऊर्जा की गणना कीजिए। दिया है $M({}_1\text{H}^1) = 1.00783$ amu, $M({}_1\text{H}^2) = 2.01410$ amu तथा $m_n = 1.00866$ amu

- (b) Nuclear fusion energy source is more beneficial than Nuclear fission energy source. Explain.

नाभिकीय संलयन ऊर्जा स्रोत, नाभिकीय विखण्डन ऊर्जा स्रोत से अधिक लाभकारी है। समझाइये।

Unit - II

इकाई - II

4. What is β -decay ? Discuss characteristics of the energy and energy spectrum of emitted β -particles from a radiative element. 6
 β -क्षय क्या है ? रेडियोधर्मी तत्व से उत्सर्जित β -कणों की ऊर्जा तथा ऊर्जा वर्णक्रम की विशेषताओं का वर्णन कीजिए ।

OR/अथवा

5. (a) Explain spontaneous fission and potential barrier and show that the condition for spontaneous symmetric fission is $\frac{Z^2}{A} \geq 15$. 4
स्वतः विखण्डन तथा विभव रोधिका को समझाते हुए सिद्ध कीजिए कि सममित स्वतः विखण्डन के लिए शर्त $\frac{Z^2}{A} \geq 15$ होती है ।
(b) Write uses of atomic energy. 2
परमाणु ऊर्जा के उपयोग लिखिए ।

Unit - III

इकाई - III

6. (a) Deduce Maximum Kinetic energy of accelerated particles in cyclotron. Write efficiency of cyclotron. 3
साइक्लोट्रॉन में त्वरित कणों की अधिकतम गतिज ऊर्जा के सूत्र को व्युत्पन्न कीजिए । साइक्लोट्रॉन की दक्षता लिखिए ।
(b) Discuss the radial and phase focussing and their limits in linear accelerator. 3
रेखिक त्वरक में त्रिज्य व कला फोकसिंग तथा इनकी सीमाओं की विवेचना कीजिए ।

OR/अथवा

7. (a) Write short notes on : $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$
(i) Ionization Chamber
(ii) Geiger-Muller Counter
संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
(i) आयनन कक्ष
(ii) गाइगर-मूलर गणित्र
(b) Electrons are accelerated to get maximum Kinetic energy in cyclotron under the influence of a magnetic field of 3.2 T. Calculate the frequency of revolution of the emerging electron. 3

Given $e = 1.6 \times 10^{-19}$ Coulomb

$m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg

साइक्लोट्रॉन में 3.2 टेसला चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाव में इलेक्ट्रॉन अधिकतम गतिज ऊर्जा प्राप्त करने के लिए त्वरित होते हैं । प्राप्त इलेक्ट्रॉन की परिभ्रमण आवृत्ति की गणना कीजिए ।

दिया गया है : $e = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम

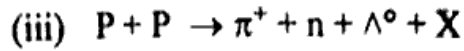
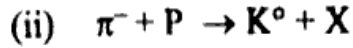
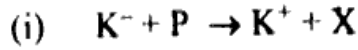
$m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ किलोग्राम

Unit - IV
इकाई - IV

8. (a) Explain Laws of conservation used in elementary particle physics by giving one example. 3

मूल कण भौतिकी में संरक्षण नियमों को एक-एक उदाहरण देते हुए समझाइये।

(b) Find out unknown particle X in the following possible interactions : 3
निम्न अनुमत अभिक्रियाओं में अज्ञात कण X को निकालिए :



OR/अथवा

9. What are Boson, Lepton, Fermion and Hedron ? Explain the significance of strangeness and parity with example. 6

बोसॉन, लेप्टॉन, फर्मीऑन व हेड्रॉन क्या हैं ? उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए। विचित्रता तथा समता का अर्थ स्पष्ट कीजिए।