

B.Sc. (PART-III) EXAMINATION, 2017

(Faculty of Science)

[Also Common with Subsidiary Paper of B.Sc. (Hons.) Part III]

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

PHYSICS

Second Paper : Nuclear and Particle Physics

Time : Three Hours rtuonline.com Maximum Marks : 33

सभी (लघूत्तरात्मक तथा वर्णनात्मक) प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें। लघूत्तरात्मक प्रश्नों के उत्तर प्रश्नों के क्रमानुसार ही दें। इसी प्रकार किसी भी एक वर्णनात्मक प्रश्न के अंतर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करें। प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखें।

सभी प्रश्न करने हैं। प्रश्न सं. 1 के 9 अंक हैं तथा उसके 6 भाग के उत्तर आधे पृष्ठ से ज्यादा के नहीं देने हैं। प्रश्न सं. 2 से 5 के दो-दो भाग हैं जिसमें भाग (a) अनिवार्य है तथा (b) भाग में आन्तरिक विकल्प हैं।

1. (a) Convert one amu mass into MeV unit. 1½
एक amu द्रव्यमान को MeV मात्रक में परिवर्तित कीजिए।
 - (b) What is the saturation property of nuclear forces ? 1½
नाभिकीय बलों में संतृप्तता का गुण क्या होता है?
 - (c) Electron is not found in the nucleus. Explain the emission of electron from nucleus during β -decay. 1½
इलेक्ट्रॉन नाभिक में नहीं पाया जाता है। β -क्षय के समय नाभिक से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन का क्या कारण है? rtuonline.com
 - (d) What is the significance of plateau region in GM counter ? 1½
गाइगर-मुलर गणित्र (GM counter) में प्लेटो क्षेत्र का क्या महत्त्व है?
 - (e) Explain the difference between fermion and boson particles. 1½
फर्मिऑन तथा बोसोन कणों में अन्तर को समझाइये।
 - (f) Which fundamental particles are called hadrons ? What is their importance ? 1½
कौन से मूल कण हैड्रॉन कहलाते हैं? इनकी क्या विशेषता है?
 2. (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 suitable diagram. 3
द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ तथा द्रव्यमान वर्णक्रम में क्या अन्तर है? द्विफोकसी द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ की कार्यप्रणाली का वर्णन उचित आरेख की सहायता से कीजिए।
 - (b) Discuss the liquid drop model of nucleus. 3
नाभिक के द्रव बूँद मॉडल की विवेचना कीजिए।
- Or/अथवा**
- (c) Calculate the binding energy of neutron in ${}^2_1\text{H}$ nucleus. Given $M({}_1\text{H}^1) = 1.00783$ amu, $M({}_1\text{H}^2) = 2.01410$ amu and $m_n = 1.00866$ amu. 3
rtuonline.com

- ${}^2_1\text{H}$ नाभिक में न्यूट्रॉन की बन्धन ऊर्जा की गणना कीजिए। दिया है—
 $M({}_1\text{H}^1) = 1.00783$ amu, $M({}_1\text{H}^2) = 2.01410$ amu $m_n = 1.00866$ amu.
3. (a) What is Pauli's neutrino hypothesis ? How did it help in explaining the continuous β -energy spectrum ? 3
पाउली न्यूट्रिनो परिकल्पना क्या है? यह किस प्रकार सतत β -ऊर्जा वर्णक्रम को समझाने में सहायक हुई? rtuonline.com
 - (b) Explain spontaneous fission with the help of potential barrier principle and a suitable diagram. 3
स्वतः विखण्डन की प्राचीर भेदन सिद्धान्त द्वारा सम्बन्धित आरेख के साथ व्याख्या कीजिए।
- Or/अथवा**
- (c) Calculate the required threshold energy to start the reaction $P^{31}(n,p)Si^{31}$.
Given $M(P^{31}) = 30.98356$ amu, $M(Si^{31}) = 30.98515$ amu, $m_n = 1.00866$ amu and $m_p = 1.00814$ amu. 3
अभिक्रिया $P^{31}(n,p)Si^{31}$ को प्रारम्भ करने के लिए आवश्यक देहली ऊर्जा की गणना कीजिए।
दिया है— $M(P^{31}) = 30.98356$ amu, $M(Si^{31}) = 30.98515$ amu, $m_n = 1.00866$ amu and $m_p = 1.00814$ amu.
 4. (a) Derive the expression for energy loss of a heavy charged particle in the medium. 3
भारी आवेशित कण द्वारा माध्यम में ऊर्जा हास का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।
 - (b) Compare between ionisation chamber and proportional counter. 3
आयनन कोष्ठ व आनुपातिक गणित्र के मध्य तुलना कीजिए।
- Or/अथवा**
- (c) Discuss the radial and phase focussing and their limits in a linear accelerator. 3
rtuonline.com
रेखिक त्वरक में त्रिज्य व कला फोकस तथा इनकी सीमाओं की विवेचना कीजिए।
 5. (a) Explain why photon (γ), π^0 and η^0 are their own antiparticles whereas n , Λ^0 and K^0 are not ? 3
फोटॉन (γ), π^0 तथा η^0 स्वयं के प्रतिकण हैं जबकि n , Λ^0 तथा K^0 नहीं हैं, समझाइए।
 - (b) On the basis of conservation laws, find out which fundamental interaction takes place in the following reactions : 3
निम्न अभिक्रियाओं में संरक्षण के नियमों के आधार पर कौनसी अन्योन्य क्रिया होती है:
(i) $\pi^- + p \rightarrow \pi^0 + n$ (ii) $\pi^- + p \rightarrow \Lambda^0 + K^0$
(iii) $K^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$
- Or/अथवा**
- (c) Explain the quark structure of the following particles
निम्न कणों की क्वार्क संरचना को समझाइए:
(i) K^+ (ii) Ω^-
(iii) Σ^+ rtuonline.com (iv) π^0
(v) Λ^0 (vi) p