B.Sc. (Part-III) Examination, 2017

(Faculty of Science)

[Also Common with Subsiciary Paper of B.Sc. (Hons.) Part III] (Three-Year Scheme of 10+2+3 Pattern)

PHYSICS

Second Paper: Nu clear and Particle Physics

Time: Three Hours

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 वर्णनात्मक प्रश्न के अंतर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अल्ला-अलगस्थानों 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 पृष्ट 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 संतुप्तता का गुण क्या होता है?
 - (c) 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 क्या कारण है?
 - (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 हैंड्रोन कहलाते हैं? इनकी क्या विशेषता है?
- - (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 $_{1}H^{2}$ nucleus. Given $M(_{1}H^{1}) = 1.00783$ amu, $M(_{1}H^{2}) = 2.01410$ amu and $m_{N} = 1.00866$ amu.

 $_1$ H 2 नाभिक में न्यूट्रॉन की बन्धन ऊर्जा की गणना कीजिए। दिया है— $M(_1$ H $^1)$ = 1.00783 amu, $M(_1$ H $^2)$ = 2.01410 amu m_N = 1.00866 amu.

- (a) What is Pauli's neutrino hypothesis? How did it help in explaining the continuous β-energy spectrum?
 पाउली न्यूट्रिनो परिकल्पना क्या है? यह किस प्रकार सतत् β-ऊर्जा वर्णक्रम को समझाने में सहायक हुई?
 - (b) Explain spontaneous fission with the help of potential barrier principle and a suitable diagram. 3 स्वत: विखण्डन की प्राचीर भेदन सिद्धान्त द्वारा सम्बन्धित आरेख के साथ व्याख्या कीजिए।

Or/अथवा

(c) Calculate the required threshold energy to start the reaction P³¹(n,p)Si³¹.

Given $M(P^{31}) = 30.98356$ amu, $M(Si^{31}) = 30.98515$ amu, $m_a = 1.00866$ amu and $m_a = 1.00814$ amu.

अभिक्रिया $P^{\mathrm{N}}(\mathsf{n},\mathsf{p})\mathrm{Si}^{\mathrm{N}}$ 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 $m_n = 1.00814$ amu.

4. (a) Derive the expression for energy loss of a heavy charged particle in the medium.

भारी आवेशित कण द्वारा माध्यम में ऊर्जा द्वास 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.

 रेखिक त्वरक में त्रिज्य व कला फोकसन तथा इनकी सीमाओं की विवेचना कीजिए।
- (a) Explain why photon (γ), π° and η° are their own antiparticles whereas n, ∧° and K° are not?
 फोटोन (γ), π° तथा η° स्वयं के प्रतिकण हैं जबिक n, ∧° तथा K° 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) $\pi + p \rightarrow \pi^{o} + n$
- (ii) $\pi^- + p \rightarrow \wedge^{\circ} + K^{\circ}$
- (iii) $K^{\circ} \rightarrow \pi^{+} + \pi^{-}$

Or/अथवा

- (c) Explain the quark structure of the following particles निम्न कणों की क्वार्क संरचना को समझाइए:
 - i) K

(ii) Ω-

(iii) Σ^+

(iv) π°

(v) ^c

(vi) p