This question paper contains 8+2 printed pages]

1535

B.Sc. (Part III) Examination, 2018

PHYSICS

Paper II

(Nuclear Physics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

This question paper contains ***three*** *sections as under :*

Section-A **खण्ड 'अ'** ***Max. Marks-5***

This section contains ***one*** *compulsory question with* ***10*** *parts, having* ***2*** *parts from each unit, short answer in* ***20*** *words for each part.* ***All*** *questions carry equal marks.*

इस खण्ड में ***एक*** *अनिवार्य प्रश्न है जिसमें प्रत्येक इकाई से* ***2*** *लघु प्रश्न लेते हुये कुल* ***10*** *लघु प्रश्न होंगे। प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर* ***20*** *शब्दों से अधिक न हो।* ***सभी प्रश्नों*** *के अंक समान हैं।*

1. (*i*) What is physical importance of the electric quadrupole moment ?

वैद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण की भौतिक सार्थकता क्या है ?

(*ii*) What do you mean by the saturation property of nuclear forces ?

नाभिकीय बलों के संतृप्तता व्यवहार से आप क्या समझते हैं ?

(*iii*) Explain the uses of atomic energy.

परमाणु ऊर्जा के उपयोग बताइये।

(*iv*) What do you understand by the critical mass ?

क्रान्तिक द्रव्यमान से आप क्या समझते हैं ?

(v) Why plasma is called fourth state of matter ? UOKonline.com

प्लाज्मा को पदार्थ की चौथी अवस्था क्यों कहते हैं ?

(vi) What is meant by the graviton ?

ग्रेविटॉन क्या है ?

(vii) Betatron is used to accelerate which particle ?

बीटाट्रॉन से किन कर्णों को त्वरित करते हैं ?

(viii) What do you mean by the principle of phase stability ?

कला स्थायित्व सिद्धांत से आप क्या समझते हैं ?

(ix) What is the difference between detector and counter ?

संसूचक एवं गणित्र में क्या अन्तर है ?

(x) What is the nature of cosmic rays ?

अन्तरिक्ष किरणों की प्रकृति क्या है ?

Section B/खण्ड ब

UNIT-I/इकाई-I

2. Discuss the theory of electron scattering in the study of determination of nuclear size. 5

इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन सिद्धान्त में नाभिकीय आकार के निर्धारण को समझाइये।

3. Calculate the distance of closest approach of 10 MeV α-particle to Cu nuclei.

Given : Z = 29. 5

10 MeV ऊर्जा के α-कण को नाभिक (कॉपर) से न्यूनतम पहुँच की दूरी ज्ञात कीजिए।

दिया है : Z = 29.

UNIT-H/इकाई-II

4. What is spontaneous fission ? How can we understand this by potential barrier ? 5

स्वत: विखण्डन क्या है ? विभव अवरोध से इसे कैसे समझ सकते हैं ?

5. Calculate the power obtained from a nuclear reactor, if 2.35 kg of fuel is utilized in 10,000 hours and energy released per fission is 200 MeV. 5

एक नाभिकीय संयंत्र से प्राप्त ऊर्जा क्या होगी यदि यह 2.35 kg ईंधन को 10,000 घंटे काम में लेता है तथा प्रति विखण्डन निर्मुक्त ऊर्जा 200 MeV है।

UNIT-III/इकाई-III

6. Describe the classification of elementary particles. 5

प्रारम्भिक कणों के वर्गीकरण को समझाइये।

7. What is the energy released when 1 kg of nuclear fuel is consumed if the fusion reaction

$_1H^2 + _1H^2 \rightarrow _2He^4$ is possible ? 5

निम्न संलयन अभिक्रिया में 1 kg ईंधन से निर्मुक्त ऊर्जा क्या होगी ?

$_1H^2 + _1H^2 \rightarrow _2He^4$

UNIT-IV/इकाई-IV

8. Give theory and explain the working of an accelerator which is used to accelerate β-particle. 5

उस त्वरित्र का सिद्धान्त व कार्यविधि समझाइये जिससे β-कणों को त्वरित किया जाता है।

9. In a betatron experiment, the maximum magnetic field at the orbit is 0.4 T, operating 50 cycles/sec with a stable orbit diameter 1.5 m. Calculate the energy gained per revolution and final energy of electrons. Assume $V_e \approx c$. 5

एक बीटाट्रॉन प्रयोग में अधिकतम चुम्बकीय क्षेत्र कक्ष पर 0.4 T है, कक्ष की परिधि 1.5 m व क्षेत्र की आवृत्ति 50 cycle/sec है। ऊर्जा वृद्धि प्रति चक्र व इलेक्ट्रॉन द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

मान लीजिए : $V_e \approx c$.

UNIT-V/इकाई-V

10. Explain the principle and working of a proportional counter.

11. Discuss the latitude effect on the intensity of cosmic rays.

अंतरिक्ष किरणों की तीव्रता पर अक्षांश प्रभाव को बताइये। 5

Section C/खण्ड-स

12. (*a*) Show that the scattering angle ϕ and atomic number Z and impact parameter is related for α-particle scattering

$$b = \frac{k\,Ze^2}{E} \cot \phi/2$$

where E is the energy of α-particle and $k = 9\times10^9\ Nm^2/C^2$. 5

प्रदर्शित कीजिए कि α-कण प्रकीर्णन में प्रकीर्णन कोण ϕ, परमाणु संख्या Z व संघात प्राचल में सम्बन्ध है :

$$b = \frac{k\,Ze^2}{E} \cot \phi/2$$

जहाँ E α-कण की ऊर्जा व $k = 9\times10^9\ Nm^2/C^2$.

(*b*) Estimate the average kinetic energy of nucleus present in Cu^{64} nuclide ($R_0 = 1.3\ f_m$). 5

Cu^{64} नाभिक में उपस्थित कणों की औसत गतिज ऊर्जा का आकलन कीजिए ($R_0 = 1.3\ f_m$)

13. (*a*) What happens to nuclear chain reaction when neutron multiplication factor $k > 1$, $k < 1$, and $k = 1$? 5

जब नाभिकीय शृंखला अभिक्रिया में न्यूट्रॉन गुणनखण्ड $k > 1$, $k < 1$, व $k = 1$ है तो क्या घटित होगा ?

(*b*) Why U^{235} is fissionable and U^{238} is not fissionable by thermal neutron. 5

तापीय न्यूट्रॉन से U^{235} विखंडित होता है, जबकि U^{238} नहीं, क्यों ?

14. Explain the quark model of elementary particles. What is Quark structure of the following particles ? 5+5=10

(*i*) *p*

(*ii*) *n*

(*iii*) π^+

(*iv*) π^-

(*v*) k^+

प्रारम्भिक कणों के लिए क्वार्क अभिधारणा को समझाइये। निम्न कणों की क्वार्क संरचना बताइये :

(*i*) *p*

(*ii*) *n*

(*iii*) π^+

(*iv*) π^-

(*v*) k^+

15. Discuss the principle and working of a Scintillation counter. Show that the output pulse height is proportional to the energy of the incident particle. Also draw the spectrum of Cs^{137} source using this counter. 5+3+2=10

सिंटिलेशन गणित्र के सिद्धान्त एवं कार्यविधि को बताइये। प्रदर्शित कीजिए कि निर्गत वोल्टता स्पंद की ऊँचाई आपतित कणों की ऊर्जा के समानुपाती होती है। इस गणित्र का प्रयोग करते हुए Cs^{137} स्रोत के स्पेक्ट्रम को बताइये।

https://pyqlelo.com