

3170-II B.Sc.(Pt.-III)**B.Sc.(Part-III) EXAMINATION, 2022**

(Faculty of Science)

[Also Common with Subsidiary Paper of B.Sc.Part-III]

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

PHYSICS-II

(Nuclear and Particle Physics)

Time Allowed : 3 Hours

Maximum Marks : 33

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 33

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 जाएगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिए कि वे मुख्य उत्तर पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।

Answer of all the questions (short answer as well as descriptive) are to be given in the main answer-book only. Answers of short answer type questions must be given in sequential order. Similarly all the parts of one question of descriptive part should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

सभी (लघुतरात्मक तथा वर्णनात्मक) प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही लिखिए। लघुतरात्मक प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार ही दीजिए। इसी प्रकार किसी भी एक वर्णनात्मक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल कीजिए।

Write your roll number on question paper before start writing answer of questions.

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखिए।

Attempt all questions. Question No. 1 of 9 marks has parts 6 with answer not exceeding half page. Question No. is 2 to 5 carries 6 marks each and has two parts each, namely compulsory (a) part and (b) part with internal choice.

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

1. (a) Explain the meaning of binding energy.

1½x6=9

() बंधन ऊर्जा का अर्थ समझाओ।

(b) Write the properties of a neutrino.

न्यूट्रिनो के गुणों का उल्लेख कीजिए।

(c) What is Compton effect ?

कॉम्पटन प्रभाव क्या है ?

(d) What is the principle of a gas detector ?

गैस संसूचक का सिद्धांत क्या है ?

(e) What are drawbacks of Betatron ?

बीटाट्रॉन में क्या अवगुण है ?

(f) Write name of elementary particles included in the Standard Model.

स्टैंडर्ड मॉडल में उपस्थित मूल कणों के नाम लिखिए।

2. (a) Derive the relation between impact parameter and scattering angle. Discuss importance of Rutherford scattering for nuclear radius. 3

टक्कर प्राचल व प्रकीर्णन कोण में सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए। नाभिकीय त्रिज्या के लिए रदरफोर्ड प्रकीर्णन की महत्ता को लिखिये।

- (b) Explain magic numbers with the use of a Nuclear shell model. 3
नाभिकीय शैल मॉडल का उपयोग लेकर मैजिक संख्याओं को बताइये।

OR (अथवा)

What do you understand by sagre chart ? How can you understand nuclear stability with the help of sagre chart ? 3

सैगरे चार्ट से आप क्या समझते हैं? सैगरे चार्ट की सहायता से नाभिक के स्थायित्व को आप कैसे समझायेंगे लिखिये।

3. (a) Discuss chain reaction in nuclear fission. What do you mean by critical mass of fissionable material ? <https://www.uoronline.com> 3

नाभिकीय विखण्डन में श्रृंखला अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए। विखण्डन योग्य पदार्थों के क्रान्तिक द्रव्यमान से आप क्या समझते हैं?

- (b) Calculate energy liberate when complete fission of U^{235} of 40 gm. 3
40 ग्राम U^{235} के पूर्ण विखण्डन से निकलने वाली ऊर्जा का परिकलन कीजिए।

OR (अथवा)

What is the rate of a nuclear reaction ? Derive its relation $\frac{dNt}{dt} = \sigma$ with macroscopic cross-section of the reaction.

नाभिकीय अभिक्रिया की दर किसे कहते हैं? इसका अभिक्रिया के स्थूल काट-क्षेत्र से $\frac{dNt}{dt} = \sigma$ सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए।

4. (a) Discuss the construction and working of Geiger-Mallar counter. Explain the voltage characteristic curve also. 3

गीगर-मूलर गणित्र की बनावट व कार्यविधि की व्याख्या कीजिए। वोल्टता अभिलाक्षणिक वक्र को भी समझाओ।

- (b) Describe construction and working of a linear accelerator. What are its limitations ? 3
रेखिक त्वरक की संरचना एवं कार्य प्रणाली का वर्णन कीजिए। इसकी क्या सीमाएँ हैं?

OR (अथवा)

Discuss operation modes of detectors of a charge particle with the help of (i) Current mode and (ii) Pulse mode. 3

एक आवेशित कण की संसूचक की प्रचालन विधा को (i) धारा विधा व (ii) स्पंद विधा की व्याख्या कीजिए।

5. (a) What are Bosons, Leptons, Fermions and Hydrons ? Explain with examples. 3
 बोसोन, लेप्टॉन, फर्मिऑन व हेड्रॉन क्या हैं ? उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।
- (b) What are quark ? Write its properties. Explain the combination of proton and neutron on the basis of quark model. 3
 क्वार्क क्या होते हैं ? इनके गुण लिखिए। क्वार्क प्रतिरूप के आधार पर प्रोटोन व न्यूट्रॉन के संगठन की व्याख्या कीजिए।

OR (अथवा)

Discuss the meaning of Gell-Mann and Nishijima relation. Write the name interaction of the following allowed reaction. 1+½x4=3

- (i) $\pi^+ + P \rightarrow K^+ + \Sigma^+$
 (ii) $\pi^+ + P \rightarrow \pi^- + \Sigma^+$
 (iii) $K^- + P \rightarrow K^- + \Xi^-$
 (iv) $K^- + P \rightarrow \Omega^- + K^+ + K^0$

गैलमान और निशिजिमा सम्बन्ध की व्याख्या कीजिए। निम्नलिखित अभिक्रिया सम्भव है तो उसके अन्योन्य अभिक्रिया का नाम लिखिए।

- (i) $\pi^+ + P \rightarrow K^+ + \Sigma^+$
 (ii) $\pi^+ + P \rightarrow \pi^+ + \Sigma^+$
 (iii) $K^- + P \rightarrow K^+ + \Xi^-$
 (iv) $K^- + P \rightarrow \Omega^- + K^+ + K^0$

- o o o -