

अनुक्रमांक.....

नाम.....

151

346(FS)

2025

भौतिक विज्ञान

समय : 3 घण्टा 15 मिनट |

| पूर्णांक : 70

निर्देश- प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।

नोट- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

(ii) इस प्रश्न-पत्र में 5 खण्ड हैं। खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द', खण्ड 'य'।

(iii) 'अ' बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

(iv) खण्ड 'ब' अतिलघु उत्तरीय प्रश्न है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

(v) खण्ड 'स' लघु उत्तरीय प्रश्न है तथा प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।

(vi) खण्ड 'द' लघु उत्तरीय प्रश्न है तथा प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

(vii) खण्ड 'य' विस्तृत उत्तरीय प्रश्न है तथा प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

खण्ड 'अ'

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. (क) E गतिज ऊर्जा के एक कण का लुइस द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य होता है। 1
- (a) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$ (b) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{mE}}$
- (c) $\lambda = \frac{\sqrt{2mE}}{h}$ (d) $\lambda = \frac{\sqrt{mE}}{h}$
- (ख) यदि इलेक्ट्रॉन का अनुगमन वेग V_d तथा विद्युत क्षेत्र की तीव्रता E हो, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सम्बन्ध ओम के नियम का पालन करता है? 1
- (a) $v_d \propto E^2$ (b) $v_d =$ नियतांक
- (c) $v_d \propto E$ (d) $v_d \propto \sqrt{E}$
- (ग) प्रकीर्णित -कण का पथ होता है। 1
- (a) वृत्ताकार (b) परवलयाकार
- (c) दीर्घवृत्ताकार (d) अतिपरवलयाकार
- (घ) उत्तल लेन्स की फोकस दूरी अधिकतम है: 1
- (a) नीले प्रकाश के लिए (b) हरे प्रकाश के लिए
- (c) लाल प्रकाश के लिए (d) पीले प्रकाश के लिए

- (ड) यदि प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में केवल धारित्र हो, तो परिपथ में व्यय शक्ति होगी: 1
- (a) $P=-1$ (b) $P=0$
(c) $P=+1$ (d) इनमे से कोई नहीं

- (च) दो बिन्दु आवेशों को वायु में एक निश्चित दूरी पर रखने पर उनके बीच 80 न्यूटन का बल कार्य करता है। जब इन्हीं आवेशों को एक परावैद्युत माध्यम में इतनी ही दूरी पर रखा जाता है, तो इन पर 8 न्यूटन का बल कार्य करता है। माध्यम का परावैद्युतांक होगा: 1
- (a) $K=-10$ (b) $K=10$
(c) $K =0.01$ (d) $K=0.01$

खण्ड (ब)

2. (क) लेन्स की वायु में फोकस दूरी एवं लेन्स को द्रव में डुबाने पर उसकी फोकस दूरी का अनुपात ज्ञात कीजिए। 1
- (ख) हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की मूल ऊर्जा स्तर में आयनन विभव कितना होता है 1
- (ग) विद्युत चालकता की परिभाषा एवं विमीय सूत्र लिखिए। 1
- (घ) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रयुक्त अमीटर धारा के किस मान को व्यक्त करता है? 1
- (ड) होल पर कितना आवेश होता है? p-n सन्धि डायोड का परिपथ संकेत बनाइए। 1
- (च) रेडियो तरंगों एवं सूक्ष्म तरंगों में किसकी आवृत्ति अधिक होती है? 1

खण्ड (स)

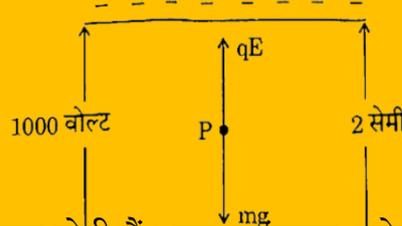
3. (क) नाभिक की द्रव्यमान क्षति एवं बन्धन ऊर्जा को परिभाषित कीजिए। 2
- (ख) क्राउन काँच से द्विअवतल लेन्स बनाना है। लेन्स के पृष्ठों की त्रिज्याएँ कितनी रखी जाएँ कि लेन्स की क्षमता $-2.5D$ हो? क्राउन काँच का अपवर्तनांक 1.65 है। 2
- (ग) p-n. संधि डायोड के अग्र-अभिनति स्थिति में इसके प्रचालन को समझाइए। 2
- (घ) अमीटर में शन्ट प्रतिरोध के मान को बढ़ा देने पर उसके परास तथा सुग्राहिता पर क्या प्रभाव पड़ता है? 2

खण्ड (द)

4. (क) यदि काँच के एक पतले प्रिज़्म को जल में डुबो दें, तो सिद्ध कीजिए कि प्रिज़्म द्वारा उत्पन्न न्यूनतम विचलन, वायु के सापेक्ष एक चौथाई रह जायेगा। दिया है $n_g = \frac{3}{2}$; $n_w = \frac{4}{3}$ 3
- (ख) विस्थापन धारा की सार्थकता की विवेचना कीजिए तथा इसके और चालन धारा के बीच कलान्तर ज्ञात कीजिए। 3
- (ग) नाभिकीय विखण्डन एवं नाभिकीय संलयन को उदाहरण सहित समझाइए। 3

- (घ) प्लास्टिक की एक गोली P जिसका द्रव्यमान 3×10^{-15} किग्रा है, दो क्षैतिज समान्तर आविष्ट प्लेटों के बीच स्थिर अवस्था में संतुलित है। गोली पर कितने इलेक्ट्रॉन सामान्य से कम या अधिक होंगे ? ($g = 10$ मी/से²)

3



- (ङ) विद्युत चुम्बकीय तरंगें क्या होती हैं। इनका संचरण आरेख बनाइए। संचरण आरेख में विद्युत-क्षेत्र आयाम तथा चुम्बकीय-क्षेत्र आयाम को दिखाइए।

3

5. (क) व्यतिकरण को परिभाषित कीजिए। संपोषी व्यतिकरण तथा विनाशी व्यतिकरण की दशाएँ लिखिए।
- (ख) ${}^8\text{O}^{16}$ का परमाणु द्रव्यमान 16.0000 amu है। इसकी प्रति न्यूक्लियान बंधन-ऊर्जा ज्ञात कीजिए। इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान 0.00055 amu, प्रोटॉन का द्रव्यमान 1.007593 amu तथा न्यूट्रॉन का द्रव्यमान 1.008982 amu तथा $1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV}$.
- (ग) दो समान्तर धारावाही चालकों के बीच लगने वाले बल की प्रकृति ज्ञात कीजिए जब
- (i) चालकों में धारा की दिशा समान है,
- (ii) चालकों में धारा की दिशा विपरीत है।
- (घ) व्हीटस्टोन सेतु की सन्तुलन अवस्था में उसकी भुजाओं के प्रतिरोधों के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

3

3

3

3

अथवा

एक तार का प्रतिरोध 16 ओम है। इसे पिघला कर पहले से आधी लम्बाई का तार खींचा जाता है। नए तार का प्रतिरोध क्या होगा ?

- (ङ) किसी समान्तर प्लेट धारित्र की धारिता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। इसकी धारिता कैसे बढ़ाएंगे ?

3

खण्ड (य)

6. बोर की क्वांटमीकरण अभिगृहीत क्या है? इसका स्पष्टीकरण दे ब्रॉग्ली द्वारा कैसे किया गया? बोर के परमाणु मॉडल की कमियाँ क्या है?

5

अथवा

निरपेक्ष ताप 'T' पर किसी कण की ऊर्जा (KT) कोटि की है। 27°C पर ऊष्मीय न्यूट्रॉन के

तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए। इसी तरंगदैर्घ्य के फोटॉन की ऊर्जा ज्ञात कीजिए। वहाँ पर k बोल्ट्ज़मैन नियतांक है।

7. यौगिक (संयुक्त) सूक्ष्मदर्शी में प्रतिबिम्ब का बनना किरण-आरेख बनाकर समझाइए। इसके लिए आवर्धन क्षमता के सूत्र की स्थापना कीजिए। 5

अथवा

किसी परिपथ में एक प्रत्यावर्ती बोल्टेज V समीकरण $V = 40 \sin(100 \pi t)$ वोल्ट द्वारा प्रदर्शित होता है। यहाँ समय t सेकंड में है। समय वोल्टता (t - V) ग्राफ उचित पैमाने पर पूरे एक चक्र के लिए बनाइए। बोल्टेज का वर्ग माध्य मूल मान ज्ञात कीजिए।

8. चुम्बकत्व का परमाण्विक मॉडल क्या है? इसके आधार पर अनुचुम्बकीय, प्रतिचुम्बकीय और लौह-चुम्बकीय पदार्थों में विभेद कीजिए। प्रत्येक का एक-एक उदाहरण भी दीजिए। 5

अथवा

एक प्रकाश किरण प्रिज़्म ($n = \sqrt{3}$) में गुज़रने पर न्यूनतम विचलित होती है। यदि इस किरण के लिए आपतन कोण, अपवर्तन कोण का दुगुना हो, तो प्रिज़्म का कोण तथा अपवर्तन कोण क्या होंगे?

9. p-टाइप तथा n-टाइप अर्धचालकों के अभिलक्षणों की तुलना कीजिए। p-n सन्धि डायोड की अर्धतरंग दिष्टकरण प्रक्रिया को परिपथ आरेख खींचकर समझाइए। 5

अथवा

स्थिरवैद्युतिकी में गाउस नियम का उल्लेख कीजिए। इसका उपयोग करके

(i) एक बिन्दु स्रोत आवेश (q) के कारण विद्युत-क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए तथा

(ii) स्रोत आवेश (q) तथा टेस्ट आवेश (q_0) के बीच कूलॉम नियम का निगमन कीजिए।