

अनुक्रमांक.....

नाम.....

151

346(TF)

2025

## भौतिक विज्ञान

समय : 3घण्टा15 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) चांदी का परावैधुतांक (k) होता है: 1

(a)  $k=0$

(b)  $k=+1$

(c)  $k=-1$

(d)  $k=$  अनन्त

(ख) पतले प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक क्या होगा यदि उसके  
अपवर्तक कोण तथा विचलन कोण का मान समान हो: 1

(a) 1.5

(b) 2.0

(c) 1.33

(d) 0

- (ग) निम्नलिखित में से कौन-सा मूल कण नहीं है: 1
- (a) पाजीट्रॉन (b) इलेक्ट्रॉन  
(c)  $\alpha$ -कण (d) न्यूट्रीनो
- (घ)  $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$  का मात्रक होता है: 1
- (a) मी<sup>2</sup>/से<sup>2</sup> (b) मी/से  
(c) से<sup>2</sup>/मी<sup>2</sup> (d) से/मी
- (ङ) समीकरण  $E = pc$ , जहाँ E, p तथा क्रमशः ऊर्जा, संवेग एवं प्रकाश की चाल को प्रदर्शित करते हैं, लागू होता है : 1
- (a) इलेक्ट्रॉन एवं फोटॉन के लिए  
(b) फोटॉन के लिए लेकिन इलेक्ट्रॉन के लिए नहीं  
(c) इलेक्ट्रॉन के लिए लेकिन फोटॉन के लिए नहीं  
(d) न इलेक्ट्रॉन के लिए न ही फोटॉन के लिए
- (च) एक किरण-पुंज वायु से जल में प्रवेश करता है। निम्नलिखित में से कौन-सा अपरिवर्तित रहेगा 1
- (a) वेग (b) आयाम  
(c) तरंगदैर्घ्य (d) आवर्ती

खण्ड (ब)

2. (क) विद्युत-चुम्बकीय तरंगों की कोई दो मुख्य विशेषताएँ लिखिए। 1
- (ख)  ${}^7\text{N}^{14}$  नाभिक पर कूलाम में आवेश की गणना कीजिए। 1
- (ग) एक हेनरी स्वप्रेरकत्व को परिभाषित कीजिए। 1
- (घ) हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की कक्षीय गति का न्यूनतम कोणीय संवेग लिखिए। 1
- (ङ) 1 a.m.u. द्रव्यमान क्षति से कितनी ऊर्जा निकलती है? 1
- (च) वैद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = (3\hat{i} + 4\hat{j})$  न्यूटन / कूलॉम एक तल के पृष्ठ क्षेत्रफल क्षेत्र  $\vec{A} = (10\hat{i})$  मी<sup>2</sup> से गुजरता है। इसका वैद्युत फ्लक्स ज्ञात कीजिए। 1

खण्ड (स)

3. (क)  $m$  द्रव्यमान तथा  $q$  आवेश का एक कण एक समान विद्युत क्षेत्र  $E$  में विरामावस्था से चलकर  $d$  दूरी तय करता है। सिद्ध कीजिए कि कण द्वारा अर्जित वेग  $v = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$  है। 2
- (ख) एक दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता 9 है। जब इसे समान्तर किरणों के लिए समायोजित किया जाता है, तो नेत्रिका एवं अभिदृश्यक के बीच की दूरी 20 सेमी होती है। दोनों लेन्सों की फोकस दूरियाँ ज्ञात कीजिए। 2
- (ग) मुक्त इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग की परिभाषा दीजिए तथा अपवाह वेग एवं धारा घनत्व में सम्बन्ध लिखिए। 2
- (घ) द्रव्य तरंगें क्या होती हैं? द्वि-ब्रागली समीकरण लिखिए। 2
- (ङ) प्रदर्शित कीजिए कि न्यूटन /कूलॉम तथा वोल्ट/मीटर एक ही भौतिक राशि के मात्रक हैं। उस भौतिक-राशि का नाम लिखिए। 2
- (च) 200 वोल्ट के विभव पर स्थित एक बिन्दु से 250 वोल्ट पर स्थित दूसरे बिन्दु तक एक आवेशित कण के गति करने पर उसकी गतिज ऊर्जा में 10 जूल की कमी होती है। उस कण का आवेश ज्ञात कीजिए। 2

खण्ड (द)

4. (क) क्रान्तिक कोण की परिभाषा दीजिए। प्रकाशिक-तन्तु की कार्य-विधि का उल्लेख कीजिए। 3
- (ख) बायो-सावर्ट नियम की व्याख्या कीजिए तथा बायो-सावर्ट समीकरण की सहायता से  $\mu_0$  का मात्रक निकालिए। 3
- (ग) एक समान चुम्बकीय क्षेत्र ( $\vec{B}$ ) के अन्तर्गत,  $L$  लम्बाई की धात्विक छड़ को अपने तल में  $\omega$  कोणीय वेग से घुमाया जाता है। छड़ के सिरों के मध्य उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 3
- (घ) चुम्बकीय याम्योत्तर से  $30^\circ$  के कोण पर एक चुम्बक को लटकाने पर वह क्षैतिज के साथ  $45^\circ$  का कोण बनाती है। वास्तविक नति कोण का मान क्या होगा? 3

- (ड) प्रिज्म कोण  $60^\circ$  वाले प्रिज्म में प्रकाश किरण डालने पर न्यूनतम विचलन कोण  $30^\circ$  प्राप्त होता है। प्रिज्म के पदार्थ के अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। 3
5. (क) क्राउन काँच से समावतल लेन्स बनाना है। लेन्स के पृष्ठों की त्रिज्याएँ कितनी रखी जाएँ, कि लेन्स की क्षमता - 2.5D हो जाए? क्राउन काँच का अपवर्तनांक 1.65 है। 3
- (ख) परावर्ती दूरदर्शी का किरण-आरेख खींचिए। इसकी कार्यविधि स्पष्ट कीजिए तथा इसकी तुलना अपवर्ती दूरदर्शी से कीजिए। 3
- (ग) X-दिशा में गतिशील प्रकाश किरण  $E_y = 300 \sin \omega(t - \frac{x}{c})$  वोल्ट/मीटर द्वारा प्रदर्शित है। एक इलेक्ट्रॉन Y-दिशा में  $2.0 \times 10^7$  मीटर/से की चाल से गति करता है। इलेक्ट्रॉन में लगने वाले अधिकतम चुम्बकीय बल की गणना कीजिए। 3
- (घ) ऊर्जा-बैंड के आधार पर चालकों, कुचालकों एवं अर्द्ध-चालकों के वर्गीकरण की व्याख्या कीजिए। 3

अथवा

प्रकाश के ध्रुवण से क्या तात्पर्य है पोलैरॉइड के सिद्धान्त तथा दो उपयोगों का उल्लेख कीजिए।

- (ड) 2.5 eV के कार्य फलन वाले धातु में 4000 Å की तरंगदैर्घ्य का प्रकाश डालने पर उत्सर्जित फोटो-इलेक्ट्रॉन के अधिकतम वेग तथा रेखीय संवेग की गणना कीजिए। 3

खण्ड (य)

6. विद्युत परिपथ के लिए किरचॉफ के दोनों नियमों को समझाइए। 5

अथवा

एक ही पदार्थ के बने समान द्रव्यमान के दो तार A तथा B लिए जाते हैं। तार A का व्यास तार B के व्यास का आधा है। यदि तार A का प्रतिरोध 24 ओम हो, तो तार A के प्रतिरोध की गणना कीजिए।

7. फ्लेमिंग के बाएँ हाथ का नियम लिखिए।  $1.0 \times 10^{-9} \text{ C}$  से आवेशित कण चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B} = (4\hat{i} + 3\hat{j})$  टेस्ला में  $\vec{v} = (-75\hat{i} + 100\hat{j}) \text{ m/s}$  से प्रवेश करता है। कण पर लगने वाले चुम्बकीय बल का परिमाण एवं दिशा ज्ञात कीजिए। 5

अथवा

एक धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। इसमें प्रयुक्त नियम का भी उल्लेख कीजिए।

8. आंशिक रूप से परावैद्युत द्वारा भरे समान्तर प्लेट धारित्र की धारिता के लिए सूत्र स्थापित कीजिए। 5

अथवा

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण से आप क्या समझते हैं? विद्युत चुम्बकीय प्रेरण सम्बन्धी फ़ैराडे के नियमों को व्यक्त कीजिए।

9. प्रकाशिक-पथ क्या होता है? एक काँच के गुटके में  $6000 \text{ \AA}$  की एकवर्णी प्रकाश-किरण आपतित है। गुटके का अपवर्तनांक 1.5 है। गुटके से परावर्तित एवं अपवर्तित किरणों की चाल तथा तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए। 5

अथवा

तरंगाग्र से क्या तात्पर्य है? हाइगेन्स के तरंगाग्र सम्बन्धी सिद्धान्त की व्याख्या करके परावर्तन के नियमों की व्याख्या कीजिए।