

अनुक्रमांक मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 15

नाम

151

346 (XT)

2020

भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट।

पूर्णांक : 70

निर्देश :

- प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षा-सत्र का प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।
- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- इस प्रश्न-पत्र में पाँच खण्ड हैं — खण्ड अ, खण्ड ब, खण्ड स, खण्ड द और खण्ड य।
- खण्ड अ बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- खण्ड ब अति लघु उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- खण्ड स लघु उत्तरीय प्रकार-I के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं।
- खण्ड द लघु उत्तरीय प्रकार-II के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं।
- खण्ड य विस्तृत उत्तरीय है, प्रत्येक प्रश्न के 5 अंक हैं। इस खण्ड के सभी चारों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।

346 (XT)

1

P.T.O.

346 (XT)

2

खण्ड अ

- (क) एक प्रकाश किरण-पुंज वायु से जल में प्रवेश करता है। निम्नलिखित में से कौन-सा अपरिवर्तित रहेगा ? 1
(i) वेग (ii) आयाम
(iii) तरंगदैर्घ्य (iv) आवृत्ति
- (ख) p-n सन्धि डायोड के अवक्षय परत में होता है/होते हैं 1
(i) केवल कोटर
(ii) केवल इलेक्ट्रॉन
(iii) इलेक्ट्रॉन तथा कोटर दोनों
(iv) न तो इलेक्ट्रॉन न ही कोटर
- (ग) जस्ते की सतह से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन हेतु निम्नलिखित में से कौन-सा विकिरण अत्यधिक प्रभावी होगा ? 1
(i) सूक्ष्म-तरंगें
(ii) दृश्य प्रकाश
(iii) अवरक्त प्रकाश
(iv) एमबैगनी प्रकाश
- (घ) p-n-p या n-p-n ट्रांजिस्टर के आधार से धारा प्रवाह होता है 1
(i) इलेक्ट्रॉन द्वारा
(ii) विसरण द्वारा
(iii) होल्स (कोटरों) द्वारा
(iv) बहुसंख्यक वाहकों द्वारा
- (ङ) निर्वात में किसी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 6400 Å है। जल में इसकी तरंगदैर्घ्य होगी (जल का अपवर्तनांक = $\frac{4}{3}$) 1
(i) 6000 Å (ii) 5800 Å
(iii) 4800 Å (iv) 5000 Å

- (ब) एक कुण्डली के सिरों के बीच 40V का प्रत्यावर्ती वोल्टेज लगाने पर इसमें 80mA की धारा प्रवाहित होती है। कुण्डली का प्रेरणिक-प्रतिघात होगा 1
- (i) 500 ओम (ii) 2×10^{-3} ओम
 (iii) 90 ओम (iv) $3 \cdot 2$ ओम

खण्ड ब

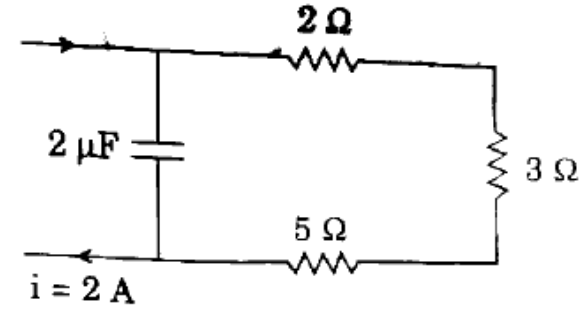
2. (क) निम्नलिखित में से कौन-से पदार्थ पतिचुम्बकीय हैं ?
 पारा, कोबाल्ट, ऐलुमिनियम और बिस्मथ 1
- (ख) $12 \cdot 8\text{ MeV}$ ऊर्जा वाले न्यूट्रॉन के दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए। 1
- (ग) गॉस प्रमेय क्या है ? 1
- (घ) 1 \AA तरंगदैर्घ्य वाली X-किरण की आवृत्ति क्या होगी ? 1
- (ङ) प्रकाश-निवृत्त प्रभाव में संस्तब्धता-विभव (अंतक वोल्टता) से क्या तात्पर्य है ? 1
- (च) हाइड्रोजन के वर्णक्रम (स्पेक्ट्रम) में कौन-सी श्रेणी पराबैंगनी भाग में पाई जाती है ? 1

खण्ड स

3. (क) किसी उत्तेजित हाइड्रोजन परमाणु के इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा $3 \cdot 4\text{ eV}$ है। इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग परिकल्पित कीजिए। 2
- (ख) व्यतिकरण से आप क्या समझते हैं ? प्रकाश के व्यतिकरण के लिए आवश्यक शर्तें लिखिए। 2
- (ग) एक गोलाकार चालक की त्रिज्या $9 \cdot 0$ सेमी है। इसकी धारिता तथा उस आवेश की गणना कीजिए जिससे इसका विभव 1000 वोल्ट हो जाए। 2

- (घ) डैविमन-जर्मर प्रयोग में क्या निष्कर्ष निकलता है ? 2
- अथवा

चित्र में दिखाए संघारित्र में संचित ऊर्जा ज्ञात कीजिए। 2



खण्ड द

4. (क) AND गेट का प्रतीक चिह्न, बूलीय व्यंजक तथा सत्यता सारणी बनाइए। 3
- (ख) अर्ध-आयु से क्या तात्पर्य है ? एक रेडियोऐक्टिव पदार्थ की अर्ध-आयु 35 वर्ष है। यदि आज इसमें 4×10^6 परमाणु हैं, तो कितने वर्षों पश्चात् परमाणुओं की संख्या $0 \cdot 5 \times 10^6$ रह जाएगी ? पदार्थ की माध्य आयु कितनी है ? 3
- (ग) विद्युत् परिपथ के लिए किरखोफ का नियम लिखिए और उसकी व्याख्या कीजिए। 3
- (घ) विद्युत्-चुम्बकीय प्रेरण सम्बन्धी फ़ैराडे के नियम लिखिए। एक परिनालिका के स्वप्रेरकत्व गुणांक का सूत्र प्राप्त कीजिए। 3

(ह) एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत् प्रवेश करने वाले α -कण तथा प्रोटॉन के वेगों का अनुपात 1 : 3 है। क्षेत्र में प्रवेश करने के बाद, वे भिन्न वृत्ताकार पथों पर गति करते हैं। उनके वृत्ताकार पथों की त्रिज्याओं का अनुपात ज्ञात कीजिए।

3

5. (क) α -कणों के प्रकीर्णन के प्रयोग के आधार पर रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल लिखिए।

3

(ख) एक n-p-n ट्रांजिस्टर में 10^{-6} सेकण्ड में उत्सर्जक में 10^{10} इलेक्ट्रॉन प्रवेश करते हैं। आधार में 2% इलेक्ट्रॉन खो जाते हैं। धारिता अनुपात की गणना कीजिए।

3

(ग) एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ के प्रेरकत्व L, धारिता C तथा प्रतिरोध R श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। परिपथ की प्रतिबाधा तथा कलान्तर के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

3

अथवा

+10 D तथा -5 D क्षमता वाले दो पतले लेंस सम्पर्क में रखे हैं। इस संयुक्त लेंस से 30 सेमी की दूरी पर 2 सेमी लम्बी वस्तु मुख्य अक्ष के लम्बवत् रखी है। वस्तु के प्रतिबिम्ब की लम्बाई तथा इसकी प्रकृति ज्ञात कीजिए।

3

(घ) एक ही धातु के तीन तारों की लम्बाइयों तथा द्रव्यमानों का अनुपात क्रमशः 3 : 2 : 1 तथा 1 : 2 : 3 है। इन तारों के प्रतिरोधों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

3

(ङ) विद्युत्-चुम्बकीय तरंगें क्या हैं? ये कैसे उत्पन्न होती हैं? इनके प्रमुख गुणों का उल्लेख कीजिए।

3

6. हाइगेन्स द्वारा प्रकाश के लिए दी गई तरंगग्र अवधारणा के आधार पर परावर्तन का नियम सिद्ध कीजिए।

5

अथवा

वैद्युत द्विध्रुव से क्या तात्पर्य है? किसी वैद्युत द्विध्रुव को एकसमान विद्युत क्षेत्र की दिशा में संतुलन की स्थिति में θ कोण घुमाने में किए गए कार्य के लिए मूल प्राप्त कीजिए। एक वैद्युत द्विध्रुव 10^6 न्यूटन/कूलॉम्ब के विद्युत-क्षेत्र में 30° के कोण पर रखा है और उस पर 6×10^{-24} न्यूटन-मीटर का बल-आघूर्ण लग रहा है। वैद्युत द्विध्रुव के आघूर्ण की गणना कीजिए।

5

7. सिद्ध कीजिए कि एकसमान त्रिज्य चुम्बकीय क्षेत्र में धारावाही कुण्डली पर आरोपित बल-युग्म $\tau = NiAB$ होता है, जहाँ प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

5

अथवा

यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में बने वाली फ्रिंजों की चौड़ाई के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

5

8. ट्रांसफॉर्मर का सिद्धांत क्या है? इसकी कार्यविधि समझाइए। एक आदर्श ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डलियों में फेरों की संख्या क्रमशः 1100 तथा 110 है। प्राथमिक कुण्डली में सप्लाय वोल्टेज 220 वोल्ट है। यदि द्वितीयक कुण्डली से जुड़े यंत्र की प्रतिबाधा 220 Ω हो, तो प्राथमिक कुण्डली द्वारा ली गई धारा का मान ज्ञात कीजिए।

5

अथवा

346 (XT)

6

1 लम्बाई की एक तार के छड़ B तीव्रता वाले एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में ω कोणीय वेग से अपने एक सिरे के परितः घूर्णन कर रही है। सिद्ध कीजिए कि छड़ के सिरो पर प्रेरित विद्युत-वाहक बल $e = \frac{1}{2}\omega B l^2$ है।

5

9. ट्रांजिस्टर क्या है ? निवेशी अभिलक्षणिक वक्र प्राप्त करने के लिए उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में p-n-p ट्रांजिस्टर का परिपथ आरेख बनाइए और वक्रों की व्याख्या कीजिए।

5

अथवा

जेनर डायोड क्या है ? इसका प्रतीक चिह्न प्रदर्शित कीजिए। परिपथ आरेख की सहायता से समझाइए कि यह वोल्टता नियंत्रक के रूप में कैसे कार्य करता है।

5

भौतिक नियतांक

$$\text{प्लांक नियतांक} = 6.62 \times 10^{-34} \text{ जूल-सेकण्ड}$$

$$\text{न्यूट्रॉन का द्रव्यमान} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ किग्रा}$$

$$\text{इलेक्ट्रॉन पर आवेश} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ कूलॉम}$$

$$\text{प्रकाश की चाल} = 3 \times 10^8 \text{ मी./से.}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ न्यूटन मी.}^2/\text{कूलॉम}^2$$