अनुक्रमांक .... मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 15

नाम ....

151

346 (XT)

2020

भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट । *। पूर्णांक : 70*

निर्देश :

(i) प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

(ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।

(iii) इस प्रश्न-पत्र में पाँच खण्ड हैं — खण्ड अ, खण्ड ब, खण्ड स, खण्ड द और खण्ड य ।

(iv) खण्ड अ बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है ।

(v) खण्ड ब अति लघु उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है ।

(vi) खण्ड स लघु उत्तरीय प्रकार-I के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं ।

(vii) खण्ड द लघु उत्तरीय प्रकार-II के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं ।

(viii) 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 ।

https://www.upboardonline.com

खण्ड अ

1. (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) तरंगदैर्ध्य (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) पराबैंगनी प्रकाश

(घ) p-n-p या n-p-n ट्रांज़िस्टर 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 तरंगदैर्ध्य 6400 Å है । जल में इसकी तरंगदैर्ध्य होगी

(जल का अपवर्तनांक $= \frac{4}{3}$) *1*

(i) 6000 Å (ii) 5800 Å

(iii) 4800 Å (iv) 5000 Å

(च) एक कुण्डली के सिरों के बीच 40 V का प्रत्यावर्ती वोल्टेज लगाने पर इसमें 80 mA की धारा प्रवाहित होती है । कुण्डली का प्रेरणिक प्रतिघात होगा 1

(i) 500 ओम (ii) 2×10^{-3} ओम

(iii) 90 ओम (iv) 3·2 ओम

खण्ड ब

2. (क) निम्नलिखित में से कौन-से पदार्थ प्रतिचुम्बकीय हैं ? पारा, कोबाल्ट, ऐलुमिनियम और बिस्मथ 1

(ख) 12·8 MeV ऊर्जा वाले न्यूट्रॉन के दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए । 1

(ग) गॉस प्रमेय क्या है ? 1

(घ) 1 Å तरंगदैर्घ्य वाली X-किरण की आवृत्ति क्या होगी ? 1

(ङ) प्रकाश-विद्युत् 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 −3·4 eV है । इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग परिकलित कीजिए । 2

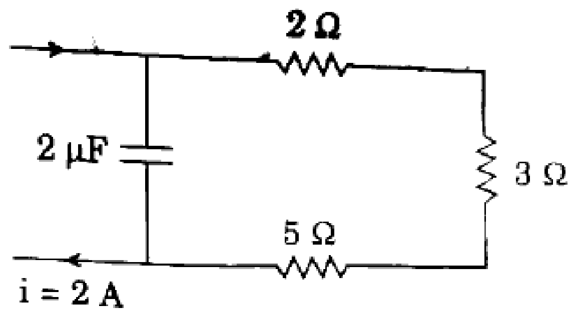
(ख) व्यतिकरण से आप क्या समझते हैं ? प्रकाश के व्यतिकरण के लिए आवश्यक शर्तें लिखिए । 2

(ग) एक गोलाकार चालक की त्रिज्या 9·0 सेमी है । इसकी धारिता तथा उस आवेश की गणना कीजिए जिससे इसका विभव 1000 वोल्ट हो जाए । 2

(घ) डेविसन-जर्मर प्रयोग से क्या निष्कर्ष निकलता है ? 2

अथवा

चित्र में दिखाए संधारित्र 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 फैराडे के नियम लिखिए । एक परिनालिका के स्वप्रेरकत्व गुणांक का सूत्र प्राप्त कीजिए । 3

(ङ) 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 ट्रांज़िस्टर में 10^{-6} सेकण्ड में उत्सर्जक में 10^{10} इलेक्ट्रॉन प्रवेश करते हैं । आधार में 2% इलेक्ट्रॉन खो जाते हैं । धारांतरण 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 । https://www.upboardonline.com 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

खण्ड य

6. हाइगेन्स द्वारा प्रकाश के लिए दी गई तरंगाग्र 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 संरेखण की स्थिति से θ कोण घुमाने में किए गए कार्य के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए । एक वैद्युत द्विध्रुव 10^5 न्यूटन/कूलॉम 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 बनने वाली फ्रिंजों की चौड़ाई के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । 5

8. ट्रांसफ़ॉर्मर का सिद्धांत क्या है ? इसकी कार्यविधि समझाइए । एक आदर्श ट्रांसफ़ॉर्मर की प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डलियों में फेरों की संख्या क्रमशः 1100 तथा 110 है । प्राथमिक कुण्डली में सप्लाई 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

l लम्बाई की एक ताँबे की 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 सिरों पर प्रेरित विद्युत-वाहक बल $e = \frac{1}{2} \omega B l^2$ है । 5

9. ट्रांज़िस्टर क्या है ? निवेशी अभिलक्षणिक वक्र प्राप्त करने के लिए उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में p-n-p ट्रांज़िस्टर का परिपथ आरेख बनाइए और वक्रों की व्याख्या कीजिए । 5

अथवा

ज़ेनर 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

प्लांक नियतांक	=	$6{\cdot}62 \times 10^{-34}$ जूल-सेकण्ड
न्यूट्रॉन का द्रव्यमान	=	$1{\cdot}67 \times 10^{-27}$ किग्रा
इलेक्ट्रॉन पर आवेश	=	$1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ कूलॉम
प्रकाश की चाल	=	3×10^{8} मी./से.
$\frac{1}{4\pi \varepsilon_0}$	=	9×10^{9} न्यूटन मी.^{2}/कूलॉम^2