

# अर्द्धवार्षिक परीक्षा, 2024-25

समय-2.30 घण्टे

कक्षा-XII

पूर्णांक-70

## विषय-भौतिक विज्ञान

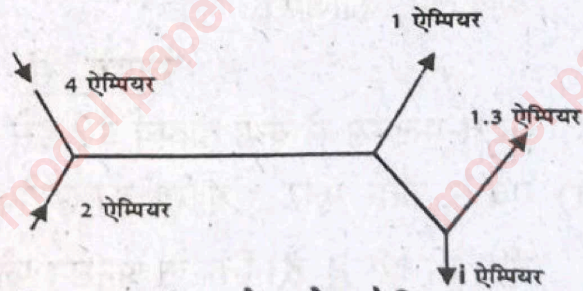
नोट-1. सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

- इस प्रश्न पत्र में 5 खण्ड हैं। खण्ड -अ, ब, स, द तथा खण्ड-य है।
- खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय प्रश्न है। खण्ड 'ब' अतिलघु उत्तरीय प्रश्न है। खण्ड 'स' लघु उत्तरीय प्रश्न-1 प्रकार के हैं। खण्ड 'द' लघु उत्तरीय प्रश्न -2 प्रकार के हैं।
- खण्ड 'य' दीर्घ उत्तरीय प्रश्न है। सभी प्रश्नों के निर्धारित अंक उनके सम्मुख अंकित हैं।

### खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय प्रश्न

1. सही विकल्प चुनकर अपनी उत्तर पुस्तिका पर लिखिए।

- (क) वैद्युत-क्षेत्र की तीव्रता का मात्रक है - 1  
 (अ) कूलॉम/न्यूटन (ब) जूल/न्यूटन (स) न्यूटन/कूलाम (द) न्यूटन/मी०
- (ख) 100 माइक्रोफैरड धारिता वाले संधारित्र को 10 वोल्ट तक आवेशित करने पर उसमें संचित ऊर्जा होती है। 1  
 (अ)  $5.0 \times 10^{-3}$  जूल (ब)  $0.5 \times 10^{-3}$  जूल (स) 0.5 जूल (द) 5.0 जूल
- (ग) दिए गए चित्र में किसी परिपथ के भाग में धारा दर्शायी गयी है तो धारा  $i$  का मान है- 1  
 (अ) 1.7 ऐम्पियर  
 (ब) 3.7 ऐम्पियर  
 (स) 1.3 ऐम्पियर  
 (द) 1.0 ऐम्पियर
- (घ) किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज तथा ऊर्ध्वाधर घटक बराबर हैं। उस स्थान पर नतिकोण का मान होगा। 1  
 (अ)  $0^\circ$  (ब)  $45^\circ$  (स)  $60^\circ$  (द)  $90^\circ$
- (ङ) 10 ओम प्रतिरोध तथा 10 हेनरी प्रेरकत्व की एक कुण्डली 50 वोल्ट की बैटरी से जोड़ी गयी है। कुण्डली में संचित ऊर्जा है- 1  
 (अ) 125 जूल (ब) 62.5 जूल (स) 250 जूल (द) 500 जूल
- (च) एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में 8 ओम का प्रतिरोध तथा 6 ओम प्रतिघात का प्रेरकत्व श्रेणीक्रम में लगे हैं। परिपथ के प्रतिबाधा होगी। 1



P.T.O.



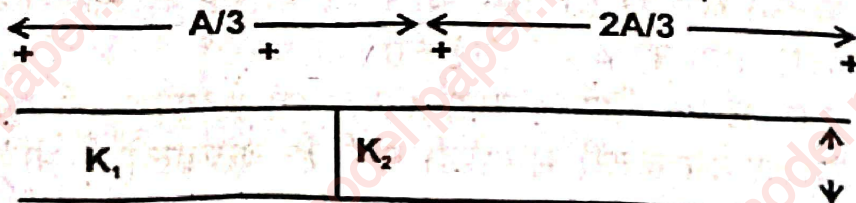
(अ) 2 ओम (ब) 10 ओम (स) 14 ओम (द)  $14\sqrt{2}$  ओम

खण्ड 'ब'

2. (क) एक समान वैद्युत क्षेत्र सदिश  $\vec{E} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k}$  वोल्ट/मीटर में एक पृष्ठ के क्षेत्रफल  $\vec{A} = 8\hat{j}$  मी<sup>2</sup> से गुजरने वाले वैद्युत फ्लक्स की गणना कीजिए। 1
- (ख) दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर 50V है। एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक  $2 \times 10^{-5}$  कूलॉम आवेश को ले जाने पर कितना कार्य करना होगा? 1
- (ग) सिल्वर के किसी तार का  $27.5^\circ\text{C}$  पर प्रतिरोध  $2.1\Omega$  और  $100^\circ\text{C}$  पर प्रतिरोध  $2.7\Omega$  है। सिल्वर का प्रतिरोधकता ताप-गुणांक ज्ञात कीजिए। 1
- (घ) किसी चल कुण्डली धारामापी का अमीटर और वोल्टमीटर में कैसे रूपान्तरण किया जाता है? 1
- (ङ) यदि पृथ्वी के किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के उर्ध्वाधर घटक का मान क्षैतिज घटक के मान का  $\sqrt{3}$  गुना हो तो उस स्थान पर नति कोण का मान क्या होगा? 1
- (च) किसी परिपथ में 0.1 s में धारा 5.0A से 0.0A तक गिरती है। यदि औसत प्रेरित विद्युत वाहक बल 200V है तो परिपथ में स्वप्रेरकत्व का आंकलन कीजिए। 1

खण्ड 'स'

3. (क) वैद्युत-फ्लक्स से क्या तात्पर्य है? इसे आवश्यक सूत्र देते हुए समझाइए। 2
- (ख) एक समांतर प्लेट संधारित्र को प्रत्येक प्लेक का क्षेत्रफल A तथा उनके बीच की दूरी d है। चित्र के अनुसार प्लेटों के बीच  $K_1$  तथा  $K_2$  परावैद्युतांक के गुटके रखे हैं। संधारित्र की धारिता ज्ञात कीजिए। 2



- (ग) दो बल्ब (60W – 220V) तथा (40W – 220V) को 220V के मेन्स से श्रेणीक्रम से जोड़ा जाता है। बल्बों की कुल शक्ति ज्ञात कीजिए। 2
- (घ) एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में रखे एक धारा लूप पर लगने वाला बल-



आघूर्ण के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए।

2

अथवा

एक परमाणु के नाभिक के परितः एक इलेक्ट्रान  $0.5\text{\AA}$  त्रिज्या के वृत्तीय पथ पर  $5.0 \times 10^{15}$  चक्कर/ से की आवृत्ति से घूम रहा है। परमाणु का चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात कीजिए।

2

### खण्ड 'द'

4. (क) उस वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए जो  $0.001$  मिलीग्राम द्रव्यमान की एक तेल बूँद, जिस पर 3 इलेक्ट्रानिक आवेश है, को संतुलित कर सके। 3
- (ख) कोई अनन्त रैखिक आवेश 2 सेमी दूरी पर  $9 \times 10^4 \text{ NC}^{-1}$  वैद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है। रैखिक आवेश घनत्व ज्ञात कीजिए। 3
- (ग) एक गोलाकार चालक की त्रिज्या 9.0 सेमी है। इसकी धारिता तथा उस आवेश की गणना कीजिए जिससे इसका विभव 1000 वोल्ट हो जाता है? 3
- (घ) एक तार में मुक्त इलेक्ट्रानों की संख्या  $2 \times 10^{28}$  प्रति  $\text{मी}^3$  है। तार का अपवाह (अनुगमन) वेग 1.0 सेमी/से० है। तार में धारा घनत्व की गणना कीजिए। 3
- (ङ) हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रान  $5.0 \times 10^{-11}$  मी० त्रिज्या की कक्षा में  $2 \times 10^6$  मी०/से की चाल से गति कर रहा है। परमाणु का चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात कीजिए। 3
5. (क) 1000 फेरों वाली एक कुण्डली में 2.5 ऐम्पियर की दिष्टधारा प्रवाहित करने पर कुण्डली से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स  $1.4 \times 10^{-4}$  वेबर है? कुण्डली की प्रेरकत्व क्या है? 3
- (ख) चोक कुण्डली का कार्य -सिद्धांत समझाइए। चोक कुण्डली में वाटहीन धारा के महत्व को समझाइए। 3
- (ग) एक 50 वाट 100 वाट के विद्युत लैम्प को 200 वोल्ट 60, हर्ट्ज के के विद्युत मेंस से जोड़ना है। लैम्प के श्रेणीक्रम में आवश्यक संधारित्र की धारिता ज्ञात कीजिए। 3
- (घ) 220 वोल्ट आपूर्ति से किसी आदर्श ट्रांसफार्मर की प्राथमिक कुण्डली



द्वारा उस समय कितनी धारा ली जाती है जब यह 110V-550W के रेफ्रिजरेटर को शक्ति प्रदान करती है? 3

(ड) एक रेडियो 7.5MHz से 12MHz बैंड के किसी स्टेशन से समस्वरित हो सकता है? संगत तरंगदैर्घ्य बैंड क्या होगा? 3

### खण्ड 'य'

6. (क)  $+1 \times 10^{-6}$  कूलॉम और  $-1 \times 10^{-6}$  कूलॉम के दो बिन्दु आवेश परस्पर 2.0 सेमी की दूरी पर स्थित है। यह वैद्युत द्विध्रुव  $1 \times 10^5$  वोल्ट/मी० के एक समान वैद्युत क्षेत्र में स्थित है। द्विध्रुव की स्थायी संतुलन की स्थिति में स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

5

अथवा

वैद्युत परिपथ के लिए चिरकॉफ के नियमों का उल्लेख कीजिए और उनको परिपथ बनाकर समझाइए।

(ख) किसी धारावाही चालक के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र के संबंध में बायो-सेवर्ट के नियम का उल्लेख कीजिए। 6

अथवा

भू-चुम्बकीय क्षेत्र के विभिन्न अवयव क्या हैं? उनके बीच के संबंध का सूत्र स्थापित कीजिए।

(ग) चुम्बकीय क्षेत्र का फ्लक्स एक बंद चालकीय लूप में समय के साथ समीकरण  $\phi = at^2 + bt + c$  के अनुसार परिवर्तित होता है।  $a, b, c$  के मात्रक ज्ञात कीजिए। यदि  $a = 0.3, b = 0.6$  तथा  $c = 0.8$  हो तो  $t = 2$  सेकण्ड पर प्रेरित विद्युत वाहक बल की गणना कीजिए। 5

अथवा

ट्रांसफार्मर का सिद्धांत क्या है? उच्चायी तथा अपचायी ट्रांसफार्मर में अंतर उल्लेखित कीजिए। 5

(घ) गॉस के नियम का उपयोग करके एक अनन्त लम्बाई के पतले, सीधे एक समान आवेशित तार द्वारा उत्पन्न वैद्युत-क्षेत्र की तीव्रता के लिए एक व्यंजक का निगमन कीजिए। 5

अथवा

समांतर प्लेट संधारित की धारिता के लिए व्यंजक का निगमन कीजिए। इसकी धारिता को कैसे बढ़ाया जा सकता है?

