

समय: 3 घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक: 70

खण्ड-‘अ’

- प्रश्न 1 (क) वैद्युत फ्लक्स का मात्रक है:
- |                         |                   |   |
|-------------------------|-------------------|---|
| (i) वोल्ट/मीटर          | (ii) न्यूटन/कूलॉम | 1 |
| (iii) न्यूटन x मी/कूलॉम | (iv) वोल्ट x मीटर |   |
- (ख) विशिष्ट चालकता का मात्रक है:-
- |  |                             |   |
|--|-----------------------------|---|
| (i) ओम-मीटर                                | (ii) ओम-मीटर <sup>-1</sup>  | 1 |
| (iii) ओम <sup>-1</sup> -मीटर <sup>-1</sup> | (iv) ओम <sup>-1</sup> -मीटर |   |
- (ग)  $\sqrt{\mu_0/\epsilon_0}$  का मात्रक है:-
- |                  |           |   |
|------------------|-----------|---|
| (i) न्यूटन/कूलॉम | (ii) ओम   | 1 |
| (iii) हेनरी      | (iv) फैरड |   |
- (घ) किसी परिपथ पर एक प्रत्यावर्ती वोल्टता  $v(t)=30\sin(1000t)$  वोल्ट लगाने से उसमें एक प्रत्यावर्ती धारा  $i(t)=0.3\sin(1000t-60^\circ)$  एम्पियर प्रवाहित होती है। परिपथ में प्रयुक्त औसत शक्ति होगी-
- |               |               |   |
|---------------|---------------|---|
| (i) 2.25 वाट  | (ii) 4.5 वाट  | 1 |
| (iii) 9.0 वाट | (iv) 18.0 वाट |   |
- (ङ) एक अकेली झिरी के विवर्तन में जिसकी चौड़ाई  $e$  है तथा प्रकाश की तरंग दैर्ध्य ( $\lambda$ ) है, मुख्य उच्चिष्ठ तथा प्रथम निम्निष्ठ के बीच कोणीय दूरी  $\theta$  होगी:-
- |                    |                   |   |
|--------------------|-------------------|---|
| (i) $\lambda/e$    | (ii) $\lambda/2e$ | 1 |
| (iii) $\lambda/4e$ | (iv) $\pi/2$      |   |
- (च) शुद्ध जर्मेनियम को p-टाइप अर्द्धचालक बनाने के लिए उसमें मिलाया जाने वाला अपद्रव्य है:-
- |                |               |   |
|----------------|---------------|---|
| (i) ऐलुमीनियम  | (ii) फास्फोरस | 1 |
| (iii) ऐण्टिमनी | (iv) आर्सेनिक |   |

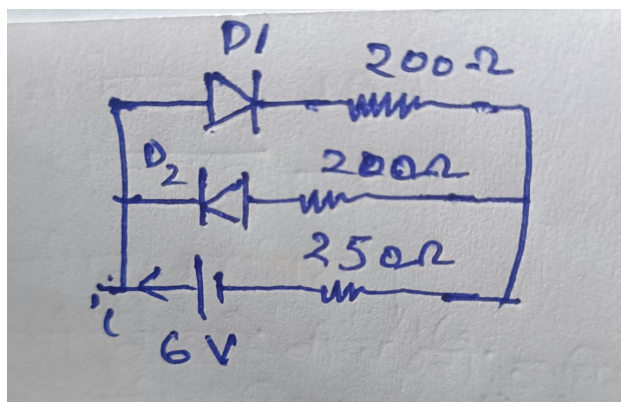
खण्ड-‘ब’

- प्रश्न2: (क) निर्वात की चुम्बकशीलता की विमा व मात्रक लिखिए। 1
- (ख) किसी कुण्डली में प्रेरित विद्युत धारा किन-किन बातों पर निर्भर करती है। 1
- (ग) विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में सबसे बड़ी तथा सबसे छोटी तरंगदैर्ध्य की तरंगों का नाम लिखिए। 1

- (घ) यदि प्रिज्म-कोण तथा न्यूनतम विचलन कोण प्रत्येक  $A$  हो तो प्रिज्म के पदार्थ के अपवर्तनांक का मान बताइए। 1
- (ङ) हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी की द्वितीय रेखा की तरंगदैर्घ्य रिडबर्ग नियतांक ( $R$ ) के पदों में लिखिए। 1
- (च) युग्म उत्पादन से आप क्या समझते हैं? इसका एक उदाहरण दीजिए। 1

### खण्ड-‘स’

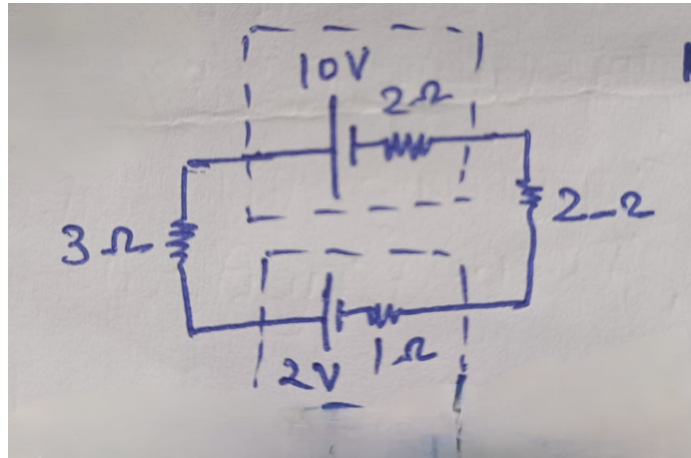
- प्रश्न3: (क) सिद्ध कीजिए कि आवेशित चालक की स्थितिज ऊर्जा  $u = \frac{1}{2} C V^2$  है। 2
- (ख) एम्पियर के परिपथीय नियम का कथन लिखें एवं इसे प्राप्त करें। 2
- (ग) एक कुण्डली का स्व-प्रेरण गुणांक 10 मिली हेनरी है। इसमें वैद्युत धारा 5 मिली सेकेण्ड में 5 एम्पियर से 15 एम्पियर हो जाती है। कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान ज्ञात कीजिए। 2
- (घ) यदि अर्द्धचालक डायोड का अग्रदिशिक अभिनति प्रतिरोध 50 ओम हो तो संलग्न परिपथ में सेल से प्रवाहित धारा का मान ज्ञात कीजिए। 2



### खण्ड-‘द’

- प्रश्न4: (क) अनुगमन वेग से क्या समझते हैं? किसी चालक से प्रवाहित विद्युत धारा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। 1+2=3
- (ख) L-C-R संयोजन के लिए श्रेणीक्रम अनुनादी परिपथ बनाइए। इस परिपथ के लिए अनुनादी आवृत्ति का सूत्र प्राप्त कीजिए। अनुनादी आवृत्ति प्रतिरोध पर किस प्रकार निर्भर करती है? 1+1+1=3
- (ग) प्रिज्म के पदार्थ के लिए अपवर्तनांक का सूत्र अल्पतम विचलन कोण  $\delta_m$  एवं प्रिज्म कोण  $A$  के पदों में निगमित कीजिए। 3
- (घ) फोटॉन के विराम द्रव्यमान तथा गतिक द्रव्यमान से आप क्या समझते हैं? फोटॉन का संवेग  $P = h/\lambda$  निगमित कीजिए। जहां  $h$  प्लांक नियतांक तथा  $\lambda$  फोटॉन की तरंगदैर्घ्य है। 1+2=3
- (ङ) एक विद्युत चुम्बकीय तरंग का दोलित वैद्युत क्षेत्र  $E_y = 30 \sin(2 \times 10^{11} t + 300 \pi x)$  वोल्ट/मी से दिया जाता है। (i) विद्युत चुम्बकीय तरंग की तरंगदैर्घ्य का मान ज्ञात कीजिए। (ii) दोलित चुम्बकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।  $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

प्रश्न5: (क) सेल के आन्तरिक प्रतिरोध से आप क्या समझते हैं? दिये गये परिपथ में प्रत्येक सेल के सिरों के विभवान्तर ज्ञात कीजिए। 1+2=3



अथवा

- व्हीटस्टोन सेतु की सन्तुलन अवस्था में उनकी भुजाओं के प्रतिरोधों में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 3
- (ख) खगोलीय दूरदर्शी द्वारा अन्तिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनने का किरण आरेख बनाइए। तथा इसके आवर्धन क्षमता की सूत्र लिखिए। 2+1=3
- (ग) प्रकाश वैद्युत प्रभाव पर एक प्रयोग में निम्न प्रेक्षण प्राप्त होते हैं:- 1½+1½=3
- (i) आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य =  $1.98 \times 10^{-7}$  मीटर (ii) संस्तब्ध विभव = 2.5 वोल्ट फोटो इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम ऊर्जा तथा धातु का कार्यफलन ज्ञात कीजिए।
- (घ) हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोहर की परिकल्पनाएँ लिखिये एवं समझाइये 3
- (ङ)  $^{12}_6\text{C}$  की प्रति न्यूक्लियॉन बन्धन ऊर्जा की गणना कीजिए। दिया है:- 3
- $^{12}_6\text{C}$  का द्रव्यमान = 12.0038 amu, प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.0081 amu न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.0090 amu

### खण्ड—'य'

प्रश्न6: गौस का प्रमेय लिखिए। इसकी सहायता से किसी अनन्त विस्तार वाली आवेशित समतल चादर के समीप वैद्युत - क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए। 2+1½+1½=5

हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन व प्रोटॉन के बीच की दूरी  $0.5 \text{ \AA}$  है। इनकी पारस्परिक वैद्युत स्थितिज ऊर्जा क्या होगी?

अथवा

समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता के लिए सूत्र निगमित कीजिए। 2+1½+1½=5

एक समान्तर प्लेट वायु-संधारित्र की प्लेटों का क्षेत्रफल  $100 \text{ सेमी}^2$  व इनके बीच दूरी 5 मिमी है। इसकी प्लेटों के बीच बैटरी द्वारा 300 वोल्ट का विभवान्तर स्थापित किया गया है। बैटरी को हटाकर प्लेटों के बीच का स्थान एवोनाइट ( $k=2.6$ ) से भर दिया जाता है।

ज्ञात कीजिए (i) प्लेटों के बीच नया विभवान्तर (ii) संधारित्र की प्रारम्भिक व

अन्तिम धारिताएँ।

प्रश्न 7 बायो सेवर्ट नियम का उपयोग करते हुए एक धारावाही लूप की अक्षीय रेखा पर चुम्बकीय क्षेत्र का सूत्र प्राप्त कीजिए।  $2+2+1=5$

अथवा

चलकुण्डली धारामापी का सिद्धांत एवं कार्यविधि का वर्णन कीजिए। इसकी सुग्राहिता किस प्रकार बढ़ायी जा सकती है?  $3+2=5$

प्रश्न 8 किसी गोलीय पृष्ठ पर प्रकाश के अपवर्तन का सूत्र लिखिए। इसकी सहायता से पतले लेन्स की फोकस दूरी के लिये सूत्र  $1/f=(n-1)\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$  स्थापित कीजिए। यह सिद्ध कीजिए की अवतल लेन्स की फोकस दूरी ऋणात्मक होती है।  $1+3+1=5$

अथवा

कला-सम्बद्ध स्त्रोत से क्या तात्पर्य है? व्यतिकरण एवं विवर्तन की घटना में अन्तर स्पष्ट कीजिए। दो तरंगों के आयाम 4:3 के अनुपात में हैं। यदि दोनों तरंगे व्यतिकरण करें तो महत्तम एवं न्यूनतम तीव्रताओं का अनुपात ज्ञात कीजिए।  $2+2+1=5$

प्रश्न 9 ऊर्जा बैंड क्या होते हैं? ऊर्जा बैंड के आधार पर विद्युत के चालक, अचालक तथा अर्द्ध चालक में विभेद कीजिए।  $2+1+1+1=5$

अथवा

p-n सन्धि डायोड को अग्र अभिनत करने पर अवक्षय परत तथा विभव प्राचीर पर क्या प्रभाव पड़ता है? p-n सन्धि डायोड का उपयोग पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में समझाइए। आवश्यक परिपथ भी खींचिए।  $2+2+1=5$