प्रश्न–पत्र का ब्लू प्रिंट
Blue Print of Question Paper
परीक्षा–हायर सेकेण्डरी

कक्षाः XII — **पूर्णांकः 75**

विषयः भौतिक शास्त्र — **समयः 3 घण्टे**

क्र.	इकाई	आवंटित अंक	अंक वार प्रश्नों की संख्या			
			अंक 01	अंक 04	अंक 05	अंक 06
1.	स्थिर विद्युत	08	03	—	01	—
2.	धारा विद्युत	08	04	01	—	—
3.	धारा का चुम्बकीय प्रभाव एवं चुम्बकत्व	06	02	01	—	—
4.	विद्युत चुम्बकीय प्रेरण एवं प्रत्यावर्ती धारा	10	—	01	—	01
5.	विद्युत चुम्बकीय तरंगे एवं तरंग प्रकाशिकी	08	04	01	—	—
6.	किरण प्रकाशिकी	10	—	01	—	01
7.	प्रकाशिक यंत्र	05	—	—	01	—
8.	इलेक्ट्रॉन एवं फोटॉन	04	—	01	—	—
9.	ठोस एवं अर्द्धचालक युक्तियाँ	08	03	—	01	—
10.	संचार के सिद्धांत	08	04	01	—	—
	योग	**75**	**04 (5–5 प्रश्नों के समूह में)**	**07**	**03**	**02**

प्रश्नपत्र में कुल प्रश्न व अंकों का विवरण निम्न प्रकार है–

1. 4 (प्रश्न) X 5 (अंक) = 20 (वस्तुनिष्ठ प्रश्न,) — 20 मिनिट
2. 7 (प्रश्न) X 4 (अंक) = 28 — 60 मिनिट
3. 3 (प्रश्न) X 5 (अंक) = 15 — 35 मिनिट
4. 2 (प्रश्न) X 6 (अंक) = 12 — 35 मिनिट

योग कुल प्रश्न– 16, कुल अंक– 75 कुल समय= 2:30 घण्टे

नोट–

1. 5–5 अंक के 4 वस्तुनिष्ठ प्रश्न होंगे जिसमें 1–1 अंक के 5 उपप्रश्नों के समूह निहित होंगे, जो बहुविकल्प वाले प्रश्न, रिक्त स्थान की पूर्ति, सही/गलत, सही जोड़ी बनाओं आदि प्रकार के हो सकते है।
2. प्रश्नपत्र 2:30 घण्टे में पूर्ण हल किया जा सकेगा।
3. वस्तुनिष्ठ प्रश्नों को छोड़कर शेष सभी प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प दिये जाना हैं।

प्रादर्श–प्रश्न पत्र

हायर सेकेण्डरी परीक्षा

कक्षा–XII

विषय–भौतिक शास्त्र

समय– 3 घण्टे **पूर्णांक– 75**

निर्देश–

1. सभी प्रश्न अनिवार्य है।
2. खण्ड 'अ' में वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये है एवं खण्ड 'ब' में लघुउत्तरीय एवं दीर्घउत्तरीय प्रश्न दिये गये है।
3. प्रश्न क्रमांक 5 से 16 तक प्रत्येक प्रश्न पर आतंरिक विकल्प दिये गये है ।
4. प्रश्न क्रमांक 1 से 4 तक के प्रत्येक प्रश्न पर 5 अंक आवंटित है जिसके प्रत्येक उपप्रश्न पर 1 अंक आवंटित है। (वस्तुनिष्ठ प्रश्नों में कुल अंक 20 है)
5. प्रश्न क्रमांक 5 से 11 तक के प्रत्येक प्रश्न पर 4 अंक आवंटित है।
6. प्रश्न क्रमांक 12 से 14 तक के प्रत्येक प्रश्न पर 5 अंक आवंटित है।
7. प्रश्न क्रमांक 15 एवं 16 पर 06 अंक आवंटित है ।
8. आवश्यकतानुसार स्पष्ट एवं नामांकित चित्र बनाइए।

प्र. 1 प्रत्येक वस्तुनिष्ठ प्रश्न में दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर लिखिए– 05 अंक

(क) एक इलेक्ट्रॉन पर आवेश की मात्रा होती है–

(i) 1.6×10^{-10} कूलॉम (ii) 2.6×10^{10} कूलॉम

(iii) $_{1-}1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम (iv) 1.6×10^{19} कूलॉम

(ख) विशिष्ट प्रतिरोध निर्भर करता है–

(i) पदार्थ की प्रकृति पर (ii) लम्बाई पर

(iii) अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर (iv) इनमें से कोई नहीं

(ग) गतिमान आवेश उत्पन्न करता है–

(i) केवल चुम्बकीय क्षेत्र (ii) केवल विद्युत क्षेत्र

(iii) विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र (iv) इनमें से कोई नहीं

(घ) हीरे की पहचान के लिये किस तरंग का उपयोग किया जाता है–

(i) अवरक्त तरंग (ii) दृश्य तरंग

(iii) पराबैंगनी तरंग (iv) गामा किरण

(ड़) **फैक्स मशीन द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान तक भेजे जा सकतें हैं–**

(i) चलचित्र (ii) ध्वनि

(iii) चलचित्र एवं ध्वनि (iv) दस्तावेज की प्रति

प्र.2 रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए– **05 अंक**

(क) धातु का परावैद्युतांक ....होता है।

(ख) लेकलांशी सेल में विध्रुवक ....होता है।

(ग) श्वेत प्रकाश में पतली फिल्म के रंगीन दिखने का कारण ....है।

(घ) NOT गेट को ....भी कहते हैं।

(ड.) आयाम मॉडुलित तरंगों की बैंड चौड़ाई ....होती है।

प्र.3 सही जोड़ियां बनाइए– **05 अंक**

(क) चुम्बकीय आघूर्ण का मात्रक	(i) शून्य
(ख) विद्युत आघूर्ण का मात्रक	(ii) एम्पीयर X मीटर^2
(ग) आदर्श अमीटर का प्रतिरोध होता है	(iii) कूलॉम X मीटर
(घ) 1 A^0 का मान होता है	(iv) चैनल
(ड.) सिग्नल को ले जाने वाला माध्यम	(v) 10^{-10} m

प्र. 4 निम्न कथन सत्य है अथवा असत्य बतलाइये– **05 अंक**

(क) विभवमापी वोल्टमीटर से श्रेष्ठ नहीं है। (सत्य/असत्य)

(ख) ध्वनि तरंग का व्यतिकरण नहीं हो सकता। (सत्य/असत्य)

(ग) ताप बढ़ाने पर अर्द्धचालक का प्रतिरोध बढ़ता है। (सत्य/असत्य)

(घ) AND गेट तथा NOT गेट से NAND गेट प्राप्त होता है। (सत्य/असत्य)

(ड.) लेजर से तीव्र एकवर्णीय प्रकाश प्राप्त होता है। (सत्य/असत्य)

प्र. 5 सेल के विद्युतवाहक बल, विभवान्तर तथा सेल के आन्तरिक प्रतिरोध में संबंध ज्ञात कीजिए। **04 अंक**

अथवा

धारा विद्युत के लिए किरचॉफ के नियम लिखकर समझाइए।

प्र.6 चुम्बक की अक्षीय स्थिति में स्थित किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक ज्ञात कीजिए। **04 अंक**

अथवा

चलकुण्डल धारामापी का सिद्धांत निम्न बिन्दुओं पर ज्ञात कीजिए।

(i) नामांकित चित्र (ii) सिद्धांत

प्र. 7 स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण में अन्तर स्पष्ट कीजिए। **04 अंक**

अथवा

प्रत्यावर्ती धारा तथा दिष्ट धारा में अन्तर लिखिए।

प्र. 8 एक टी.वी. टावर की ऊँचाई 100 मी. है इसे पृथ्वी पर कितने क्षेत्रफल पर टी.वी. सिग्नल प्राप्त कर सकतें हैं, जबकि पृथ्वी की त्रिज्या 6400 किमी. है। **04 अंक**

अथवा

व्यतिकरण की घटना ऊर्जा संरक्षण नियम के अनुकूल है, समझाइए।

प्र. 9 उत्तल दर्पण की फोकस दूरी एवं वक्रता त्रिज्या में संबंध ज्ञात कीजिए। **04 अंक**

अथवा

दो अवतल लैंस जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 10सेमी तथा 15सेमी है, परस्पर सम्पर्क में रखें हैं। लैंसो के इस संयोग से 15सेमी दूरी पर स्थित वस्तु का प्रतिबिम्ब कहाँ बनेगा तथा प्रतिबिम्ब की दूरी क्या होगी।

प्र. 10 प्रकाश विद्युत उत्सर्जन के नियम लिखिए। **04 अंक**

अथवा

आइन्सटीन के प्रकाश विद्युत प्रभाव का समीकरण ज्ञात कीजिए।

प्र. 11 टिप्पणी लिखिए– **04 अंक**

(i) मॉडुलेशन (ii) विमॉडुलेशन (iii) मॉडेम (iv) फैक्स

अथवा

प्रकाशिक तंतु का वर्णन निम्न बिन्दुओं के आधार पर कीजिए–

(i) रचना (ii) कार्यविधि (iii) उपयोग

प्र. 12 गोलीय संधारित्र की धारिता का व्यंजक ज्ञात कीजिए। **05 अंक**

अथवा

बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विभव के लिये व्यंजक ज्ञात कीजिए तथा मात्रक लिखिए।

प्र. 13 पार्थिव दूरदर्शी का वर्णन निम्न बिन्दुओं के आधार पर ज्ञात कीजिए– **05 अंक**

(i) नामांकित चित्र

(ii) आर्वधन क्षमता जबकि प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता हो।

(iii) जबकि प्रतिबिम्ब अनंत पर बनता हो।

अथवा

परावर्तक दूरदर्शी का वर्णन निम्न बिन्दुओं के आधार पर कीजिए–

(i) किरण आलेख (ii) सूत्र लिखिए (iii) विशेषताएँ

प्र. 14 NPN ट्रांजिस्टर उभयनिष्ठ उत्सर्जक परिपथ में प्रवर्धक की भाँति उपयोग में कैसे लाया जाता है समझाते हुए निम्न के लिये व्यंजक निगमित कीजिए–(i) धारा लाभ (ii) वोल्टेज लाभ (iii) प्रतिरोध लाभ (iv) शक्ति लाभ

05 अंक

अथवा

AND एवं NOT गेट का ऑपरेशन समझाते हुए लॉजिक संकेत तथा सत्यसारणी (True Table) भी बनाइए।

प्र. 15 L.C.R. परिपथ की प्रतिबाधा, अधिकतम धारा तथा अनुनांदी आवृत्ति के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए। **06 अंक**

अथवा

प्रत्यावर्ती धारा की औसत शक्ति का व्यंजक, शक्ति गुणांक तथा C.R. परिपथ के लिए शक्ति गुणांक भी ज्ञात कीजिए।

प्र. 16 विस्थापन विधि का वर्णन निम्न बिन्दुओं के आधार पर ज्ञात करें– **06 अंक**

(i) किरण आरेख (ii) सूत्र की उत्पत्ति (iii) दोनों पिनों के बीच की दूरी, लैंस की फोकस दूरी के चौगुने से अधिक क्यों रखतें हैं ?

अथवा

(i) शुद्ध एवं अशुद्ध स्पेक्ट्रम में अन्तर लिखिए।

(ii) शुद्ध स्पेक्ट्रम प्राप्त करने की आवश्यक शर्तें लिखिए।

* * * *

प्रादर्श–उत्तर पत्र

हायर सेकेण्डरी परीक्षा
कक्षा–XII
विषय–भौतिक शास्त्र

उ. 1 प्रत्येक सही उत्तर पर 01 अंक **(कुल–05 अंक)**

(क) (iii) **(ख)** (i) **(ग)** (iii) **(घ)** (iii) **(ड़)** (iv)

उ. 2 प्रत्येक सही रिक्त स्थान की पूर्ति करने पर 01 अंक **(कुल–05 अंक)**

(क) अनंत (∞) **(ख)** MnO_2 **(ग)** व्यतिकरण

(घ) उत्क्रमक **(ड.)** 2M X माडुलित तरंग की आवृति

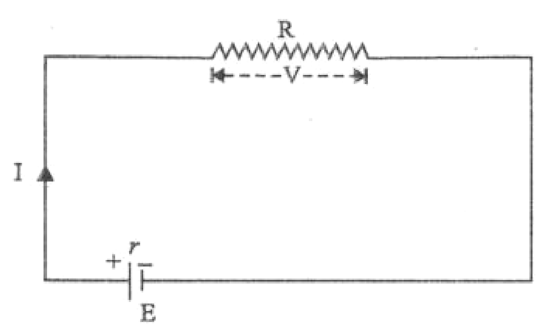
उ. 3 प्रत्येक सही जोड़ी बनाने पर 01 अंक **(कुल–05 अंक)**

(क) चुम्बकीय आघूर्ण का मात्रक	(ii) एम्पीयर X मीटर^2
(ख) विद्युत आघूर्ण का मात्रक	(iii) कूलॉम X मीटर
(ग) आदर्श अमीटर का प्रतिरोध होता है	(i) शून्य
(घ) 1 A^0 का मान होता है	(v) 10^{-10} m
(ड.) सिग्नल को ले जाने वाला माध्यम	(iv) चैनल

उ. 4 सत्य/असत्य कथनों में से सही उत्तर पर 01 अंक **(कुल–05 अंक)**

(क) असत्य **(ख)** सत्य **(ग)** सत्य **(घ)** सत्य **(ड.)** सत्य

उ. 5 सेल के अन्दर उपस्थित दोनों इलेक्ट्रोडों के मध्य उपस्थित विद्युत अपघट्य पदार्थ आयन के बहने के मार्ग में जो रूकावट डालता है उसे सेल का आन्तरिक प्रतिरोध r कहते हैं।



माना कि सेल का वि.वा.बल = E

सेल का आंतरिक प्रतिरोध = r

बाह्य प्रतिरोध के सिरो पर विभान्तर = V

बाह्य प्रतिरोध = R

ओम के नियम से $I = V/R$---------------(1)

जब परिपथ का कुल वि.वा. बल = E हो

तथा कुल प्रतिरोध = R+r तो

धारा $I = E/R+r$ ---------------(2)

समी. (1) और (2) को बराबर करने पर $V/R = E/R+r$

या $V(R+r) = ER$

या $Vr = ER-VR = R(E-V)$

$$r = R\left(\frac{E}{V} - 1\right)$$

यही सेल के आन्तरिक प्रतिरोध का व्यंजक है।

(चित्र पर 01 अंक, सही व्यंजक निकालने पर 03)

अथवा

धारा विद्युत के लिए किरचॉफ ने जटिल विद्युत परिपथ को सुगम बनाने हेतु नियम प्रतिस्थापित किये जिन्हें किरचॉफ के विद्युत के नियम कहते हैं।

प्रथम नियम– किसी विद्युत परिपथ की संधि पर मिलने वाली कुल धाराओं का बीज गणितीय योग शून्य होता है।

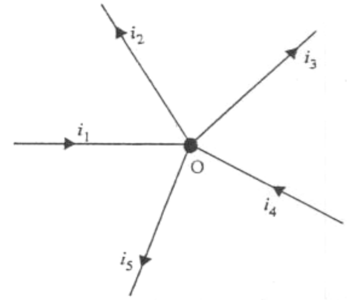
या $\sum i = 0$

संधि की ओर जाने वाली धाराएँ धनात्मक तथा संधि से दूर जाने वाली धाराएँ ऋणात्मक होती है।

चित्र पर **01 अंक**

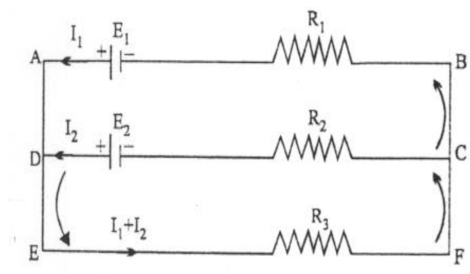
$i_1 - i_2 - i_3 + i_4 - i_5 = 0$

या $i_1 + i_4 = i_2 + i_3 + i$ **01 अंक**



द्वितीय नियम– किसी विद्युत परिपथ के बंद जाल के विभिन्न भागों के प्रवाहित होने वाली विद्युत धाराओं एवं संगत प्रतिरोधों के गुणफल का बीजगणतीय योग उस जाल में उपस्थित कुल वि.वा.बलों के बीच गणितीय योग के तुल्य होता है।

चित्र पर 01 अंक



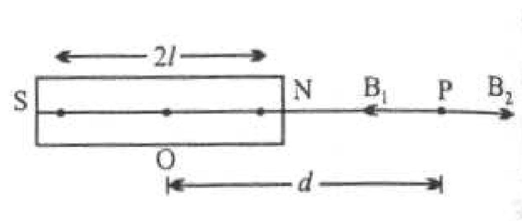
चित्र में बंद जाल ABCDA में $E_1 - E_2 = I_1R_1 - I_2R_2$ -----------(1)

बंद जाल CDEFC में $E_2 = (I_1 + I_2)R_3 + I_2R_2$-----------(2)

समी. (1) और समी. (2) से धारा I_1 एवं I_2 के मान ज्ञात किये जा सकते हैं।

01 अंक

उ. 6 चुम्बक NS की अक्षीय स्थिति में स्थित किसी बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक ज्ञात करना है। चुम्बक की प्रभावकारी लम्बाई $2l$ है। ध्रुव प्रबलता m मध्य बिन्दु से P की दूरी d है।



N ध्रुव के कारण P पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता

$$B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m \times 1}{AP^2} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(d+l)^2}\ \overrightarrow{(AP)} \text{ -----------(1)}$$

S ध्रुव के कारण P पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता

$$B_2 = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m \times 1}{SP^2} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(d-l)^2}\ \overrightarrow{(PB)} \text{ -----------(2)}$$

परिणामी तीव्रता $B = B_2 - B_1$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(d-l)^2} - \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(d+l)^2}$$

हल करने पर $B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{m \times 2l \times 2d}{(d^2-l^2)^2}$ $[M = m \times 2l]$

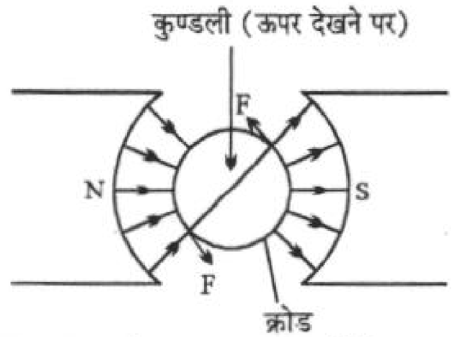
यदि $l << d$ तब

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2M}{d^3} \text{ टेसला}$$

(चित्र पर 01 अंक, सही हल करने पर 03)

अथवा

माना कि कुण्डली का क्षेत्र A, फेरो की संख्या N तथा उसमें प्रवाहित धारा I अतः कुण्डली पर विक्षेपक बल युग्म का आघूर्ण = N I B A यदि कुण्डली में उत्पन्न विक्षेप θ हो तो ऐठन बल युग्म का आघूर्ण = $C\theta$ (जहाँ C पत्ती के प्रतिएकांक ऐठन का आघूर्ण है)



संतुलन की अवस्था में विक्षेपक बल युग्म का आघूर्ण = ऐठन बल युग्म का आघूर्ण

$$N I B A = C\theta$$

$$I = C\theta / N B A$$

$$I = K\theta \quad (\text{जहां } K = C/NBA)$$

$I \propto \theta$ (इसे धारामापी का सिद्धांत कहते हैं)

(चित्र पर 01 अंक, सिद्धांत लिखने पर 03)

उ. 7

क्र.	स्वप्रेरण	अन्योन्य प्रेरण
1.	किसी कुण्डली में बहने वाली विद्युत धारा के मान में परिवर्तन होने पर उसी कुण्डली में ही प्रेरित धारा उत्पन्न हो जाती है इसे स्वप्रेरण कहते है।	किसी कुण्डली में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर पास रखी अन्य कुण्डली में प्रेरित धारा उत्पन्न होने की घटना को अन्योन्य प्रेरण कहते है।

2.	इसमें एक कुण्डली होती है।	इसमें दो कुण्डली होती है।
3.	प्रेरित धारा मुख्य धारा के मान को प्रभावित करती है।	प्रेरित धारा अन्य कुण्डली में प्रवाहित होती है। अतः मुख्य धारा के मान को प्रभावित नहीं करती है।
4.	इसमें गुणांक को L अक्षर से प्रदर्शित करते हैं।	इसमें गुणांक को M अक्षर से प्रदर्शित करते हैं।

प्रत्येक सही उत्तर लिखने पर 01 अंक दिया जा सकता है। **कुल 04 अंक**

अथवा

क्र.	प्रत्यावर्ती धारा	दिष्ट धारा
1.	इसमें धारा एवं दिशा का मान बार–बार बदलता है।	इसमें धारा की दिशा स्थिर रहती है। चाहे धारा का मान बदले या न बदले।
2.	यह धारा चुम्बकीय एवं रसायनिक प्रभाव प्रदर्शित नहीं करती। यह केवल उष्मीय प्रभाव प्रदर्शित करती है।	यह धारा चुम्बकीय, रसायनिक एवं उष्मीय सभी प्रभाव को प्रदर्शित करती है।
3.	इस धारा को मापने वाले उपकरण धारा के उष्मीय प्रभाव पर आधारित है।	इस धारा को मापने वाले उपकरण धारा के चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित है।
4.	इस धारा में ट्रांसफार्मर का उपयोग किया जा सकता है।	इस धारा में ट्रांसफार्मर का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

प्रत्येक सही उत्तर लिखने पर 01 अंक दिया जा सकता है। **कुल 04 अंक**

उ. 8 $d = \sqrt{2hr}$

$h = 80\ m$

$R = 6400\ km = 6.4 \times 10^6 m$ यह तक हल करने पर **01 अंक**

तो $d = \sqrt{2 \times 80 \times 6.4 \times 10^6}$

$d = \sqrt{160 \times 6.4 \times 10^6}$

$d = 16 \times 64 \times 10^6$ यह तक हल करने पर **01 अंक**

$d = 4 \times 8 \times \sqrt{100 \times 100 \times 100}$

$d = 4 \times 8 \times 10 \times 10 \times 10 \text{ m}$

$d = 32 \times 10^3 \text{ m}$ या $d = 32 \text{ km}$ **01 अंक**

अर्थात 80 मी. ऊँचे ऐण्टिना से 32 km की दूरी तक प्रसारण सम्भव है।

01 अंक

अथवा

व्यतिकरण की घटना ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है। विनाशी व्यतिकरण की स्थिति में परिणामी आयाम न्यूनतम होता है। वहाँ ऊर्जा भी न्यूनतम होती है। इसलिए यहां की ऊर्जा उन स्थानों पर स्थानांतरित हो जाती है जहाँ पर सम्पोषी व्यतिकरण होता है। दूसरे शब्दों में व्यक्तिकरण की घटना में माध्यम के विभिन्न बिन्दुओं पर ऊर्जा का पुनर्वितरण ही होता है ऊर्जा का क्षय नहीं होता है बल्कि माध्यम की औसत ऊर्जा नियत रहती है। **01 अंक**

गणितीय व्याख्या– माना कि दो कला सम्बद्ध स्त्रोतों से उत्सर्जित प्रकाश तरंगों की तीव्रता क्रमशः I_1 व I_2 है यदि दोनों तरंगे व्यतिकरण न करें तो पर्दे के किसी बिन्दु पर परिणामी तीव्रता–

$$I = I_1 + I_2 \text{ -------------(1)}$$ **01 अंक**

किन्तु यदि दोनों तरंगे व्यतिकरण करती हो तो सपोंषी और विनाशी व्यतिकरण के कारण तीव्रता अधिकतम और न्यूनतम होगी।

संपोषी स्थिति के $I_{max} = I_1 + I_2 + \sqrt{2 I_1 I_2}$

तथा विनाशी व्यतिकरण की स्थित में

$I_{min} = I_1 + I_2 - \sqrt{2 I_1 I_2}$

पर्दे पर औसत तीव्रता

$I_{ave} = I_{max} + I_{min}$

$= \dfrac{I_1 + I_2 - \sqrt{2 I_1 I_2} + I^2{}_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 + I_2}}{2}$

$I_{ave} = I_1 + I_2$ ----------------- (2) **01 अंक**

समी. (1) तथा (2) से स्पष्ट है कि पर्दे पर प्रत्येक बिन्दु पर व्यतिकारी तरंगों की कुल ऊर्जा नियत रहती है। **01 अंक**

https://www.freshersnow.com/board-model-question-papers/

उ. 9 आपतन कोण ABE = परावर्तन कोण

$\angle EBD = \theta$ (माना)

$\angle EBD = \angle CBF$ (सम्मुख कोण) $= \theta$

PC और AB समांतर है उन्हें CE रेखा मिलती है

$\angle BCF = \angle ABE$ (संगत कोण) $= \theta$ यह तक हल करने पर **01 अंक**

Δ BCF में

$\angle CBF = \angle BCF$ (प्रत्येक θ के बराबर)

FC = BF यह तक हल करने पर **01 अंक**

यदि दर्पण का द्वारक छोटा हो तो

BF = PF (लगभग)

FC = PF

FC + PF = PF + PF

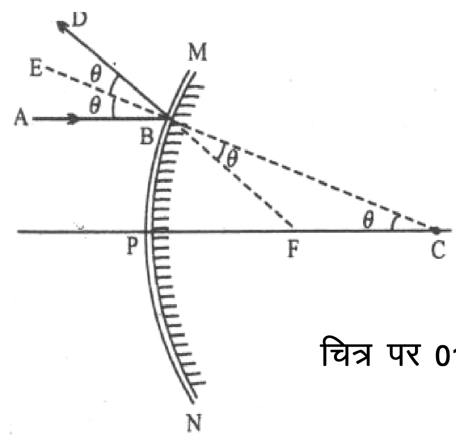
PC = 2PF

PC = +R

PF = $+f$

R = $2f$

f = R/2



चित्र पर 01 अंक

यह तक हल करने पर **01 अंक**

इस उत्तल दर्पण की फोकस दूरी उसकी वक्रता त्रिज्या की आधी होती है।

अथवा

हलः—

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{F_1} - \frac{1}{F_2}$$ से

F_1 = 10 cm (ऋणात्मक) F_2 = 15 cm (ऋणात्मक) **01 अंक**

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{^-10} \quad \frac{1}{^-15} = \frac{^-3^-2}{30}$$

संयुक्त लैंस की फोकस दूरी F = $^-$ 6 cm **01 अंक**

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$ से **01 अंक**

$$=> \frac{1}{-6} = \frac{1}{v} - \frac{1}{15}$$

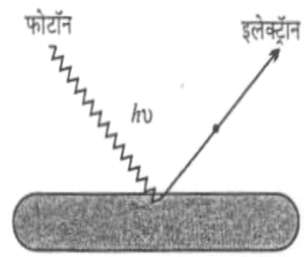
$$=> \frac{1}{v} = \frac{-1}{15} - \frac{1}{6} = \frac{-2-5}{30} = \frac{-7}{30}$$ **01 अंक**

$$v = \frac{-30}{7} = -4.3 \text{ cm}$$

अर्थात प्रतिबिम्ब वस्तु की ओर लैंस संयोग से 4.3cm दूर आभासी होगा।

उ. 10 प्रकाश विद्युत उत्सर्जन के नियम–

(i) इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन तभी सम्भव है जबकि धातु प्लेट पर आपतित प्रकाश की आवृति υ एवं निश्चित न्यूनतम आवृति υ_0 से अधिक होती है इस न्यूनतम आवृति υ_0 को देहली आवृति कहते हैं इसका मान दी गयी धातु सतह की प्रकृति पर निर्भर करता है।



(ii) उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा, आपतित प्रकाश की आवृति के अनुक्रमानुपाती होती है। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा, आपतित प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर नहीं करती है।

(iii) उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की संख्या, आपतित प्रकाश की तीव्रता के अनुक्रमानुपाती होती है। प्रकाश विद्युत धारा, आपतित प्रकाश की आवृति पर निर्भर नहीं करती है।

(iv) धातु की सतह पर प्रकाश के गिरते ही इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होने लगते है अर्थात धातु सतह से इलेक्ट्रॉन के बाहर निकलने के बीच नगण्य समय (10^{-10} सेकण्ड) लगता है। **(प्रत्येक नियम पर 01 अंक, कुल 04 अंक)**

अथवा

आइन्सटीन ने प्लांक के क्वाण्टम सिद्धांत के आधार पर प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या की।

पॉक के अनुसार प्रकाश ऊर्जा के छोटे–छोटे बण्डलों से मिलाकर बना होता है। प्रत्येक बण्डल को फोटॉन कहते हैं तथा प्रत्येक फोटॉन की ऊर्जा $E = h\upsilon$ होती है।

जब $h\upsilon$ ऊर्जा का कोई फोटॉन किसी धातु की सतह पर आपतित होता है तो यह ऊर्जा दो प्रकार से व्यय होती है–

(i) ऊर्जा का एक भाग धातु की सतह से इलेक्ट्रॉन को हटाने में व्यय होता है, इस ऊर्जा को धातु का कार्य फलन कहते है।

(ii) ऊर्जा का शेष भाग उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन को गतिज ऊर्जा देने में व्यय होता है। **02 अंक**

ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत से–

आपतित फोटॉन की ऊर्जा = धातु के कार्य फलन + उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा

$$h\upsilon = \phi + E_K$$

$$E_K = h\upsilon - \phi \text{ -----------------(1)}$$

यदि उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन का अधिकतम क्षेत्र V_{max} तथा द्रव्यमान m हो तो

$$E_K = 1/2\ m\ V^2_{max}\ \upsilon\ -$$

समी. (1) से

$$1/2\ m\ V^2_{max} = h\upsilon - \phi \text{ -----------------(2)}$$ **01 अंक**

यदि आपतित फोटॉन की ऊर्जा धातु की सतह से इलेक्ट्रॉन को हटाने के लिये आवश्यक ऊर्जा, अर्थात कार्य फलन के बराबर हो तो धातु की सतह से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों का वेग V_{max} शून्य होगा।

अतः समी. (2) में $V_{max} = 0$ तथा $\upsilon = \upsilon_0$ रखने पर

$$h\upsilon_0 = \phi$$

अतः पुनः समी. (2) से

$1/2 \, m \, V^2_{max} = h\upsilon - h\upsilon_0$

$1/2 \, m \, V^2_{max} = h(\upsilon - \upsilon_0)$ **01 अंक**

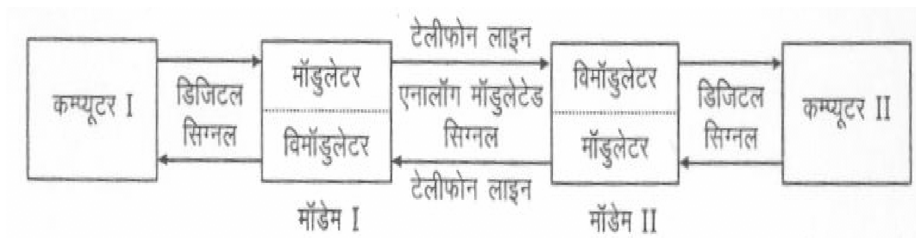
इस समी. को आइन्सटीन का प्रकाश विद्युत समी. कहते हैं।

(सही समी. निकालने पर 04 अंक)

उ. 11 (i) मॉडुलेशनः— जब मॉडुलक तरंगों को वाहक तरंगों के साथ इस प्रकार आध्यारोपित कराया जाता है कि मॉडुलित तरंग की आवृति मॉडुलक तरंग के आयाम के रैखिक फलन हो तो इस प्रकार के मॉडुलेशन को आवृति मॉडुलेशन कहते है। **01 अंक**

(ii) विमॉडुलेशनः—मॉडुलित सिग्नल से मॉडुलक सिग्नल और वाहक सिग्नल को अलग—अलग करने की प्रक्रिया को विमॉडुलेशन कहते हैं। **01 अंक**

(iii) मॉडेमः— मॉडेम, Modulator और Demodulator के योग का संक्षिप्त रूप है जिस उपकरण के मॉडुलन और विमॉडुलन की क्रियाएँ साथ—साथ होती है, मॉडेम कहते है। **01 अंक**



जब इसका उपयोग प्रेषित विधा में किया जाता है तो यह डिजिटल डाटा को ग्रहण कर एनालॉग सिग्नल में परिवर्तित करता है जिसको वाहक तरंग से मॉडुलित कर टेलीफोन लाइन द्वारा अभिग्राही विधा में प्रयुक्त मॉडेम मॉडुलित सिग्नल से वाहक अवयव को अलग कर एनालॉग सिग्नल को पुनः डिजिटल डाटा में परिवर्तित कर देता है।

मॉडेम दो प्रकार के होते हैं—

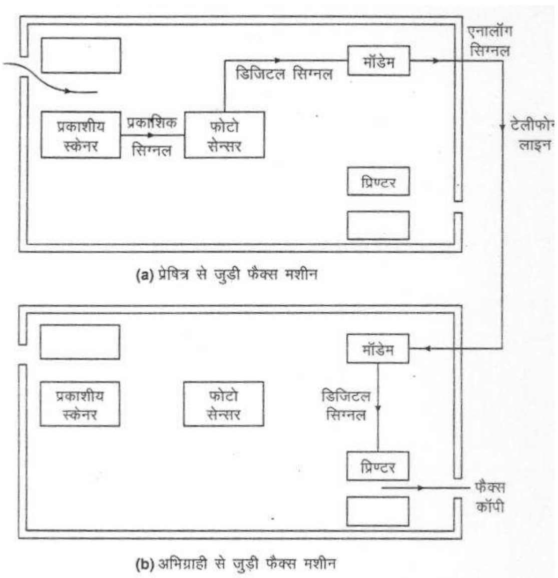
(i) आंतरिक मॉडेम

(ii) बाह्य मॉडेम

मॉडेम में तीन विशेषताएँ होती है—

(i) चाल (ii) ध्वनि / डाटा स्विच (iii) स्व उत्तर

(iv) फैक्सः– फैक्स एक इलेक्ट्रॉनिक प्रक्रिया है जिसके द्वारा किसी दस्तावेज को उसी रूप में प्रतिलिपि एक स्थान से दूसरे स्थान तक प्रेषित तथा अभिग्रहित की जा सकती है। इसमें प्रेषित फैक्स मशीन द्वारा दस्तावेज को प्रकाशीय स्केनर द्वारा प्रकाश सिग्नल द्वारा उसे डिजिटल सिग्नल में बदलते हैं तथा फिर मॉडेम द्वारा डिजिटल सिग्नल को एनालॉग सिग्नल में बदलते हैं जो टेलीफोन लाइन द्वारा अभिग्राही फैक्स मशीन पर पहुँच जाता है। अब अभिग्राही फैक्स मशीन को मॉडेम एनालॉग सिग्नल को डिजिटल सिग्नल में बदलता है तथा फिर प्रिन्टर द्वारा डिजिटल सिग्नल से दस्तावेज की फोटो प्रति तैयार हो जाती है। **01 अंक**



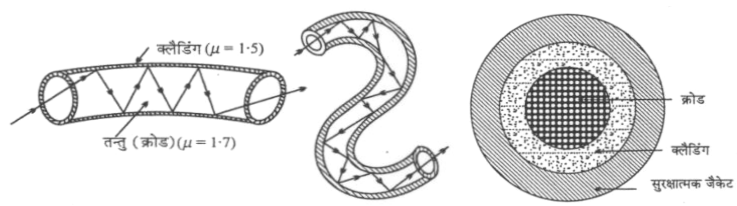
(a) प्रेषित्र से जुड़ी फैक्स मशीन

(b) अभिग्राही से जुड़ी फैक्स मशीन

अथवा

प्रकाशिक तंतु का वर्णन निम्न बिन्दुओं के आधार पर–

(i) रचना पर **01 अंक**

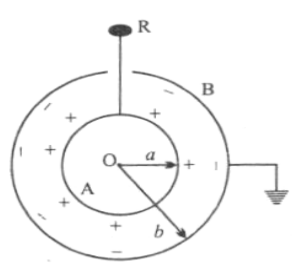


(ii) कार्यविधि **02 अंक**

(iii) उपयोग **01 अंक**

उ. 12 गोलीय संधारित्र की धारिता का व्यंजक ज्ञात करना–

चित्र– **01 अंक**



$$V_A = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 k} x \frac{Q}{a} \text{ ------------ } (1)$$

$$V_B = \frac{-1}{4\pi\varepsilon_0 k} x \frac{Q}{b} \text{ ------------ } (2)$$ **01 अंक**

$V = V_A + V_B$

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 k} x \frac{Q(b-a)}{ab} \text{ ------------ } (3)$$ **01 अंक**

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{Q \text{ x } 4\pi\varepsilon_0 k. \, ab}{2. (b-a)Q}$$

$$C = \frac{4\pi\varepsilon_0 k. \, ab}{(b-a)} \text{ ------------ } (4)$$

$$C = \frac{4\pi\varepsilon_0 \; Kab}{(b-a)}$$

C → की निर्भरता

(1) a, b का मान अधिक हो।

(2) (b-a) का अंतर कम हो। **01 अंक**

अथवा

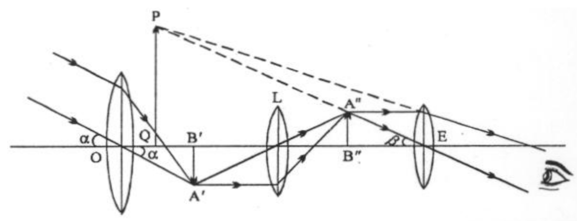
चित्र पर **01 अंक**

बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विभव के लिये व्यंजक निकालने पर **03 अंक**

मात्रक– वोल्ट लिखने पर **01 अंक**

उ. 13 पार्थिव दूरदर्शी का वर्णन निम्न बिन्दुओं के आधार पर ज्ञात करना–

(i) नामांकित चित्र पर **02 अंक**



(ii) आर्वधन क्षमता जबकि प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता हो।

$$m = \frac{f_o}{f_e}\left(1 + \frac{f_e}{D}\right)$$

यहां तक हल करने पर **02 अंक**

(iii) जबकि प्रतिबिम्ब अनंत बनता है निकालने पर **01 अंक**

अथवा

परावर्तक दूरदर्शी का वर्णन निम्न बिन्दुओं के आधार पर ज्ञात करना–

(i) किरण आरेख पर **02 अंक**

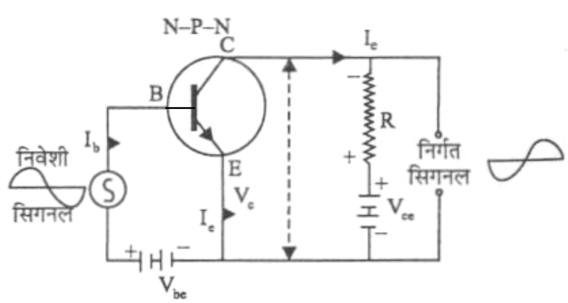
(ii) सूत्र–

$$m = \frac{f_o}{f_e} = \frac{R/2}{f_e}$$

तक हल करने पर **01 अंक**

(iii) विशेषताएँ लिखने पर **02 अंक**

उ. 14 NPN ट्रांजिस्टर का उभ्यनिष्ठ उत्सर्जक परिपथ के चित्र पर **01 अंक**



उपयोग समझाने पर **01 अंक**

(i) धारा लाभ (ii) वोल्टेज लाभ (iii) प्रतिरोध लाभ (iv) शांति लाभ **02 अंक**

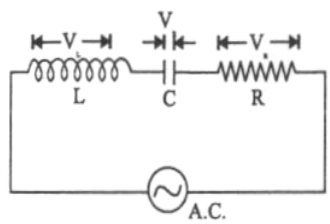
अथवा

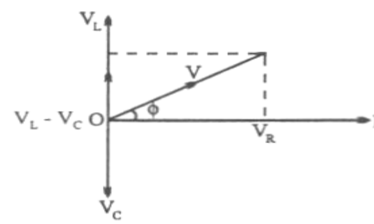
AND एवं NOT गेट का ऑपरेशन समझाने पर **03 अंक**

लॉजिक संकेत तथा सत्यसारणी (True Table) बनाने पर **02 अंक**

उ. 15 L.C.R. परिपथ की प्रतिबाधा अधिकतम धारा तथा अनुनांदी आवृत्ति के लिए व्यंजक ज्ञात करना–

चित्र पर **01 अंक**





चित्रानुसार प्रेरकत्व L धारिता C तथा प्रतिरोध R तीनों श्रेणी क्रम में जुड़े हैं। इनके सिरों के मध्य प्रत्यावर्ती वि.वा.बल $V = V_o \sin\omega t$ आरोपित किया गया है। माना कि किसी क्षण परिपथ में धारा I है तथा इसके कारण

प्रेरकत्व L के सिरों का विभवांतर $V_L = I.\ X_L$ -------------(1)

धारिता C के सिरों के बीच विभवान्तर $V_C = I.X_C$ -------------(2)

तथा प्रतिरोध R के सिरों के बीच विभवान्तर $V_R = IR$ -------------(3) **01 अंक**

किसी क्षण प्रतिरोध R के सिरों पर विभवान्तर V_R और धारा I समान कला में होते हैं। प्रेरकत्व L के सिरों पर विभवान्तर V_L, धारा I से कला में 90^0 अग्रगामी होता है तथा धारिता C के सिरों पर विभवान्तर V_C, धारा I से कला में 90^0 पश्चगामी होता है।

अर्थात V_L तथा V_C परस्पर विपरीत कला में होते हैं

(चित्र –2)

यदि परिपथ में परिणामी विभवांतर V है तो

$V^2 = VR^2 + (V_L - V_C)^2$---------------(4)

$V^2 = (IR)^2 + (I.X_L - I.X_C)^2$

$$V^2 = I^2 [R^2 + (X_L - X_C)^2]$$

$$V/I = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$= \sqrt{R^2 + [(\omega L - (1/\omega C)]^2} \text{----------------(5)}$$

इसे परिपथ का प्रभावी प्रतिरोध अथवा परिपथ की प्रतिबाधा कहते हैं।

अर्थात

$$Z_{LCR} = \sqrt{R^2 + [(\omega L - (1/\omega C)]^2} \quad \text{----------------(6)}$$

परिपथ में धारा I, आरोपित विभवान्तर V से कला में ϕ कोण पश्चगामी है।

जहां

$$\tan \phi = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{\omega L - 1/\omega C}{R} \quad \text{----------------(7)}$$

LCR परिपथ में धारा I

$I = I_o \sin (\omega t - \phi)$

$$I_o = \frac{V_o}{Z} = \frac{V_o}{\sqrt{R^2 + (\omega L - (1/\omega C)^2}}$$

यहाँ तक लिखने पर **02 अंक**

निम्न विशेष स्थितियाँ लिखने पर **02 अंक**

(i) यदि

$$\omega L > \frac{1}{\omega C}$$

(ii) यदि

$$\omega L < \frac{1}{\omega C}$$

(iii) यदि

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

अथवा

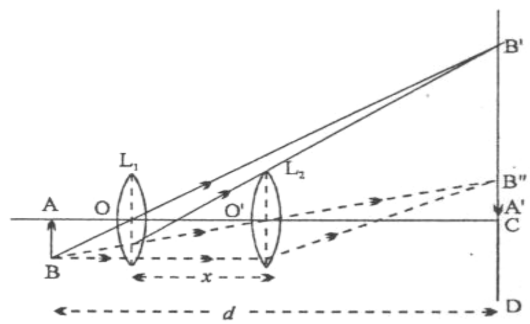
प्रत्यावर्ती धारा की औसत शक्ति का व्यंजक पर **02 अंक**

शक्ति गुणांक पर **02 अंक**

C.R. परिपथ के लिए शक्ति गुणांक भी ज्ञात करने पर **02 अंक**

उ. 16 विस्थापन विधि का वर्णन निम्न बिन्दुओं के आधार पर ज्ञात करें–

(i) किरण आरेख पर **02 अंक**



(ii) सूत्र की उत्पत्ति पर

$$f = \frac{d^2 - x^2}{4d}$$ तक हल करने पर **02 अंक**

$$u = \frac{d - x}{2}$$ तथा

$$u = \frac{d + x}{2}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{(d + x/2)} - \frac{1}{-(d - x/2)}$$ से

$$f = \frac{d^2 - x^2}{4d}$$ तक हल करने पर **02 अंक**

(iii) दोनों पिनों के बीच की दूरी, लैंस की फोकस दूरी के चौगुने से अधिक क्यों रखतें हैं–

$d > 4f$ सिद्ध करने पर **02 अंक**

अथवा

(i) शुद्ध एवं अशुद्ध स्पेक्ट्रम में कोई तीन अन्तर लिखने पर **03 अंक**

(ii) शुद्ध स्पेक्ट्रम प्राप्त करने की आवश्यक शर्तें लिखने पर **03 अंक**

*** * * ***