

Roll No. : .....

Total No. of Printed

Pages :.....

**[ PHYSICS ]**

**(Hindi and English Version)**

समय – 3 घंटे  
Time – 3 hours

अधिकतम अंक–75  
Max. Marks - 75

निर्देश :-

- (1) सभी प्रश्न अनिवार्य है।
- (2) प्रश्नों हेतु निर्धारित अंक प्रश्नों के सम्मुख प्रदर्शित किये गये हैं।
- (3) प्रश्न क्रमांक 5 से 16 तक आंतरिक विकल्प दिये गये है।
- (4) आवश्यकतानुसार स्पष्ट एवं नामांकित चित्र बनाइये।

**Instructions –**

- i) All questions are compulsory.
- ii) The marks for the questions are indicated in front of the questions.
- iii) Internal choises are given in questions no. 5 to 16
- iv) Draw neat and labelled diagrams where ever necessary.

**खण्ड (अ) Section-'A'**

**वस्तुनिष्ठ प्रश्न (Objective type question)**

1. दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनकर लिखिए :-

5

(अ) समविभव पृष्ठ एवं विद्युत बल रेखाओं के बीच का कोण होता है :-

- (a)  $90^0$                       b)  $0^0$                       c)  $45^0$                       d)  $180^0$

(ब) एक धनआवेशित कण चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के साथ न्यून कोण बनाते हुए चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता है तो उसका पथ होगा -

- (अ) सरल रेखा                      (ब) परवलयकार  
(स) वृत्ताकार                      (द) कुण्डलीनीवत्

(स) एनालॉग सिग्नल को डिजिटल में एवं डिजिटल सिग्नल को एनालॉग में परिवर्तन करने हेतु आवश्यक उपकरण है :-

- (अ) फैंक्स                      (ब) मॉडेम  
(स) संसूचक                      (द) डायोड

(द) विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में सर्वाधिक आवृत्ति वाली तरंग है :-

- (अ) X किरणें                      (ब) पराबैगनी किरणें  
(स) गामा किरणें                      (द) रेडियो तरंगें

(इ) उभयनिष्ठ उत्सर्जक विधा में ट्रांजिस्टर को प्रवर्धक के रूप में प्रयुक्त करने पर निर्गत सिग्नल एवं निवेशी सिग्नल के मध्य कलान्तर होता है :-

- (अ)  $0^0$                       (ब)  $90^0$                       (स)  $180^0$                       (द)  $45^0$

1. **Choose the correct answer from given options:**

i) The angle between equipotential surface and electric lines of force is -

- (a)  $0^0$                       b)  $90^0$                       c)  $180^0$                       d)  $45^0$

- ii) A positive particle enters in a magnetic field at an acute angle with direction of magnetic field, then its path will be -
- a) Straight line                      b) parabolic  
c) Circular                              d) helical
- iii) The device required to convert analoge signal into digital and digital signal into analog is
- a) Fax                                      b) Modem  
c) Detector                              d) Diode
- iv) The wave of highest frequency in electromagnetic spectrum is
- a) X-rays                                  b) Ultraviolet rays  
c) Gama - rays                          d) Radio waves
- v) The phase difference between output signal and input signal when a transistor is used in common emmitter amplifier is
- (a)  $0^0$                       b)  $90^0$                       c)  $180^0$                       d)  $45^0$

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

अंक 5

- (अ) प्रकाशकीय तंतु ..... के सिद्धांत पर कार्य करता है।
- (ब) संचार उपग्रह का परिक्रमण काल ..... घंटे होता है।
- (स) ट्रांजिस्टर के उत्सर्जक को आधार के सापेक्ष सदैव ..... अभिनत रखते हैं।
- (द) दो तरंगों के मध्य कलान्तर  $\phi$  होने पर उनके मध्य पथान्तर ..... होता है।
- (इ) सूर्य से आने वाली पराबैगनी किरणें वायुमंडल के ..... भाग द्वारा अवशोषित होती है।

**Fill in the blanks**

5 marks

- (a) Optical fibers work on the Principle of .....

- (b) The time period of geostationary satellite is .....
- (c) Emitter of a transistor always remains ..... base with respect to its base.
- (d) Phase difference between two waves is  $\phi$  then ..... is the path difference between them.
- (e) Ultraviolet rays coming from sun are absorbed by ..... part of atmosphere.

3. निम्न कथन सत्य हैं या असत्य

5 अंक

- (अ) साधारण बल्ब से निकलने वाला प्रकाश ध्रुवित प्रकाश होता है।
- (ब) चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का SI मात्रक टैसला है।
- (स) विद्युत द्विध्रुव की निरक्षयीय स्थिति में विद्युत विभव शून्य होता है।
- (द) ताप बढ़ाने पर अर्द्ध चालक की चालकता घटती है।
- (इ) आयाम माड्यूलेशन में वाहक तरंग का आयाम श्रव्य तरंग की आवृत्ति के अनुसार बदलता है।

**Write whether the following statements are true or false.**

- (a) Light coming from a general bulb is polarized.
- (b) Tesla is the SI unit of Intensity of magnetic field.
- (c) Electric potential in the equatorial position of an electric dipole is zero.
- (d) On increasing the temperature, the conductivity of a semiconductor decreases.
- (e) In amplitude modulation the amplitude of carrier wave changes in accordance with frequency of audio wave.

4. सही जोड़ी मिलाओं –

5 अंक

अ	ब
भौतिक राशि	मात्रक
1. विद्युत धारा	(A) वोल्ट / एम्पीयर
2. विशिष्ट प्रतिरोध	(B) वोल्ट / अमीटर
3. विद्युत विभव	(C) फ़ैरड
4. विद्युत प्रतिरोध	(D) मीटर / एम्पीयर
5. विभव प्रवणता	(E) एम्पीयर / वोल्ट
	(F) ओम X मीटर
	(G) जूल / कूलाम

**Match the following-**

A Physical quantity	B. Unit
1. Electric Capacity	(a) Volt/ Ampere
2. Specific Resistance	(b) Volt/ meter
3. Electric Potential	(c) farad
4. Electric Resistance	(d) meter/ ampere
5. Potential gradient	(e) ampere/ volt
	(f) ohm. meter
	(g) joule/ coulomb

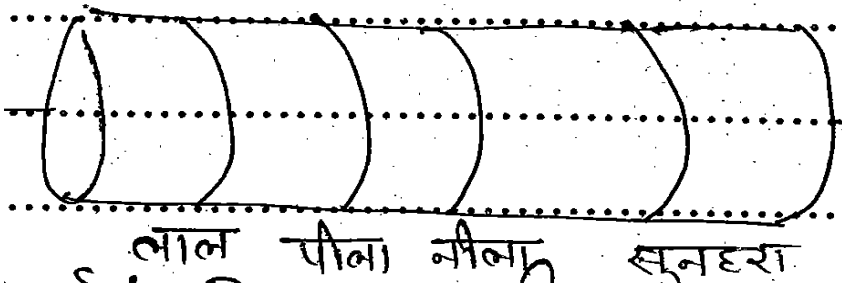
खण्ड (ब)

(Section - B)

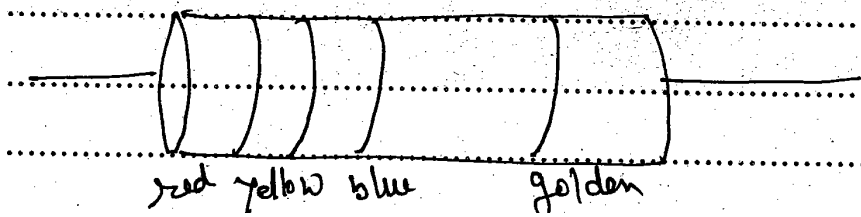
अति लघुत्तरीय प्रश्न (Very short Answer type )

4 अंक

5. चित्र में प्रदर्शित प्रतिरोध का मान ज्ञात करो।

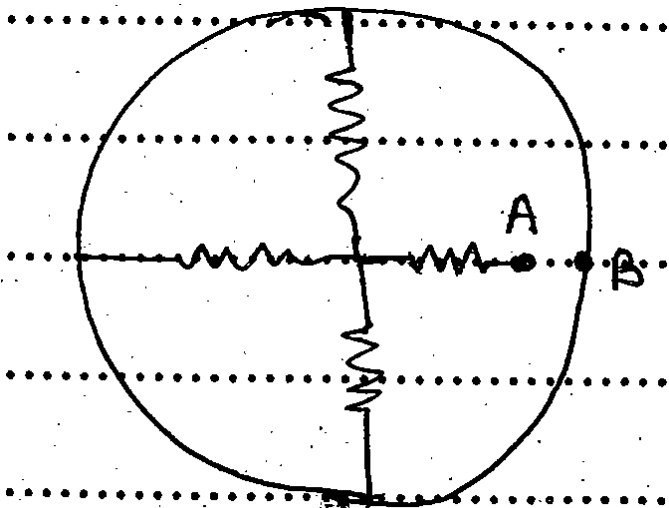


Find the value of resistance shown in figure.

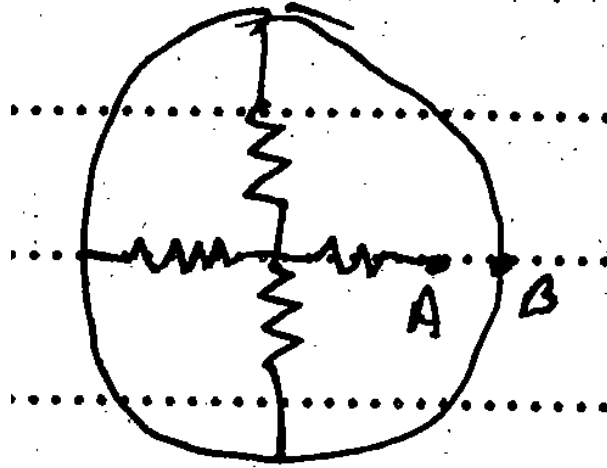


अथवा (or)

निम्नांकित चित्र में प्रदर्शित समस्त प्रतिरोध 3 ओम के हैं तो A तथा B बिन्दुओं के मध्य समतुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिये। 4 अंक



All the resistance shown in figure are of 3 ohm. Find the equivalent resistance between A & B.



6. दो सीधे एवं समानान्तर चालक जिनके बीच की दूरी  $d$  है में क्रमशः  $i_1$  व  $i_2$  धारा एक ही दिशा में प्रवाहित हो रही है। चालकों की प्रति एकांक लम्बाई पर कार्यरत बल की गणना करो एवं उनकी दिशा बताइये – 4 अंक

$i_1$  and  $i_2$  are the currents into two straight and parallel conductors placed at a distance  $d$ . Calculate the force for unit length of the conductors and show the directions.

अथवा

(or)

वृत्तीय तार में बहने वाली धारा के कारण उसके केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

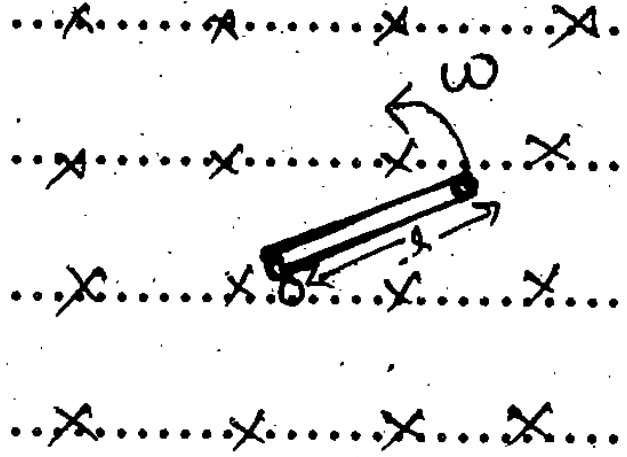
Find the magnetic field at the centre of a circular wire due to current following through it.

7. स्वप्रेरण को परिभाषित कीजिये।  $N$  फेरों व  $a$  त्रिज्या वाली समतुल्य वृत्ताकार कुण्डली के स्वप्रेरकत्व की गणना कीजिये । 4 अंक

Define self induction. Find the self inductance of a plane circular coil of radius  $a$  and having  $N$  turns.

अथवा

कागज के तल के लम्बवत चुम्बकीय क्षेत्र  $B$  में  $l$  लंबाई की एक छड़ को एक सिरे के परितः एक समान कोणीय वेग  $\omega$  से (चित्रानुसार) घुमाया जा रहा है। छड़ में उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल की गणना कीजिए।



A rod of length  $l$  is rotated with uniform angular velocity  $\omega$ . its one end in a magnetic field perpendicular to the plane of paper (as shown in figure). Calculate the induced emf developed in the rod.

8. विद्युत चुम्बकीय तरंगों के प्रायोगिक प्रदर्शन हेतु हर्ट्ज के प्रयोग का वर्णन कीजिए। 4 अंक

Describe the Hertz experiment on experimental demonstration of electromagnetic waves.

अथवा

पोलेराइड किसे कहते हैं। दैनिक जीवन में इसके कोई तीन उपयोग लिखिए ?

What is polaroid. Write any three use of it in daily life.

9. लेंस द्वारा उत्पन्न रैखिक आवर्धन को परिभाषित कीजिए एवं उत्तल लेंस के लिए इसका सूत्र प्राप्त कीजिए। 4 अंक

Define linear magnification produced by a lens and find its formula for a convex lens.



अथवा (or)

अवतल पृष्ठ पर प्रकाश के अपवर्तन के लिए सूत्र की उत्पत्ति कीजिए।

Deduce the formula for refraction light on concave surface.

10. प्रकाश विद्युत प्रभाव क्या है ? इसके नियम लिखिए ।

What is photo electric effect ? write its laws.

अथवा

1.25 kw (किलोवाट) विभव से त्वरित इलैक्ट्रॉन की डीब्रोगली तरंग दैर्ध्य ज्ञात कीजिए ।

Find the de Broglie length of an electron accelerated by a potential of 1.25 kw (Kilowatt)

11. प्रकाशिक तन्तु क्या है ? इसकी बनावट तथा कोई दो उपयोग लिखिए ।

What is optical fiber. Write its construction and two uses.

अथवा

आयाम मॉड्यूलन और आवृत्ति मॉड्यूलन में कोई चार अन्तर लिखिए।

Write any four differences between amplitude modulation and frequency modulation.

**लघु उत्तरीय प्रश्न**

**(Short answer type question)**

12. गॉस का नियम लिखिए एवं इसकी सहायता से कूलॉम के नियम का निगमन कीजिए 5 अंक

State Gauss law and find columbs law with the help of it.

अथवा

दो आवेशित चालकों को चालक तार से जोड़ने पर आवेशों के पुनर्वितरण के कारण होने वाली उर्जा हानि के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए

Find the loss of energy due to redistribution of charges when charged conductors are connected by a conducting wire.

13. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का किरण आरेख बनाकर आवर्धन क्षमता का सूत्र प्राप्त कीजिए, जबकि प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बने। 5 अंक

Draw the ray diagram of compound microscope and find the formula for magnifying power when final image formed at least distance of distinct vision.

अथवा

गैलीलियो दूरदर्शी का किरण आरेख बनाकर आवर्धन क्षमता का सूत्र प्राप्त कीजिए, जबकि प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बने।

Draw the ray diagram of a Galileon Telescope and find the formula for magnifying power when final image formed at least distance of distinct vision.

14. PN संधि डायोड का पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में प्रयोग का वर्णन निम्नांकित 5 अंक शीर्षकों के आधार पर कीजिए

- 1) नामांकित चित्र
- 2) कार्यविधि
- 3) निवेशी एवं निर्गत विभव का ग्राफीय निरूपण

Describe the use of a PN junction diode as a full wave rectifier under following heads.

- 1) Labelled diagram
- 2) Working
- 3) Graphical representation of input and output voltage.

अथवा

- i) निम्नांकित लॉजिक गेट्स के संकेत एवं सत्यता सारणी बनाईये
- a) AND                      b) OR                      c) NOR

Give symbol of truth table of following logic gates.

- a) AND                      b) OR                      c) NOR

15. प्रत्यावर्ती धारा डायनमो का सिद्धांत संरचना एवं नामांकित चित्र सहित वर्णन      6 अंक  
कीजिए।

Describe the AC dynamo with principle, construction and labelled diagram.

अथवा

प्रत्यावर्ती L-C परिपथ के लिए निम्न को ज्ञात कीजिए

- अ) परिणामी वोल्टेज  
ब) परिपथ की प्रतिबाधा  
स) अनुनादी आवृत्ति

Find the following for alternate L-C circuit.

- a) Resultant voltage  
b) Impedence of the circuit  
c) Resonante frequency

16. विस्थापन विधि द्वारा उत्तल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करने के प्रयोग का वर्णन निम्न  
शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिये।                      6 अंक

- (अ) किरण आरेख  
(ब) सूत्र की व्युत्पत्ति  
(स) प्रेक्षण सारणी

Describe the displacement method to determine the focal length of a convex lens, under following heads

- (1) Ray diagram
- (2) formula deviation
- (3) Observation table

अथवा

- अ) पूर्ण आंतरिक परावर्तन किसे कहते हैं ? क्रान्तिक कोण को परिभाषित कीजिए एवं क्रान्तिक कोण व सघन माध्यम के अपवर्तनांक के मध्य संबंध स्थापित कीजिए।
- ब) पूर्ण आंतरिक परावर्तन का एक उदाहरण चित्र सहित समझाइये।
  - a) What is total internal reflection. define critical angle and find the relation between critical angle and refractive index of denser medium.
  - b) Explain one example of total internal reflection with diagram.

“आदर्श उत्तर”

Ans. 1	अ	—	$90^\circ$
	ब	—	कुण्डलीनीवत्
	स	—	मॉडेम
	द	—	गामा किरणें
	इ	—	$180^\circ$

(प्रत्येक सही उत्तर पर 1 अंक)

Ans. 2	अ	—	पूर्ण आंतरिक परावर्तन
	ब	—	24 घण्टे
	स	—	अग्र
	द	—	$\frac{\lambda}{2\pi} X \phi$
	इ	—	ओजोन

(प्रत्येक सही उत्तर पर 1 अंक)

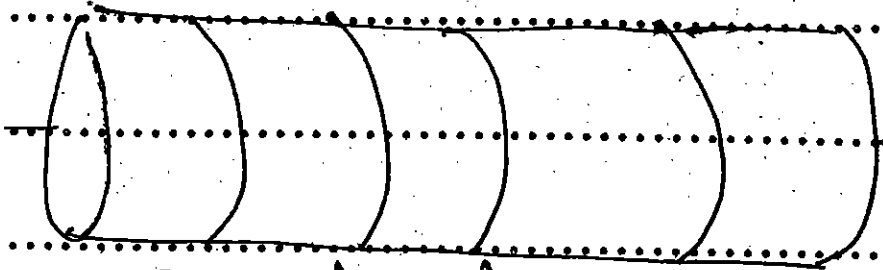
Ans. 3	अ	—	असत्य
	ब	—	सत्य
	स	—	सत्य
	द	—	असत्य
	इ	—	सत्य

(प्रत्येक सही उत्तर पर 1 अंक)

Ans. 4	अ	(iii)	फैरड
	ब	(vi)	ओम मीटर
	स	(vii)	जूल / कॅलाम
	द	(i)	वोल्ट / एम्पीयर
	इ	(ii)	वोल्ट / मीटर

(प्रत्येक सही उत्तर पर 1 अंक)

5. हम जानते हैं कि कार्बन प्रतिरोध का मान ज्ञात करने के लिए जो कूट संकेत (code) प्रयुक्त किये जाते हैं



लाल पीला नीला सुनहरा

उनके अनुसार दिये गये रंगों के कोड निम्नानुसार हैं

1 अंक

रंग		कोड
लाल	—	2
पीला	—	4
नीला	—	6
सुनहरा	—	± 5%

1 अंक

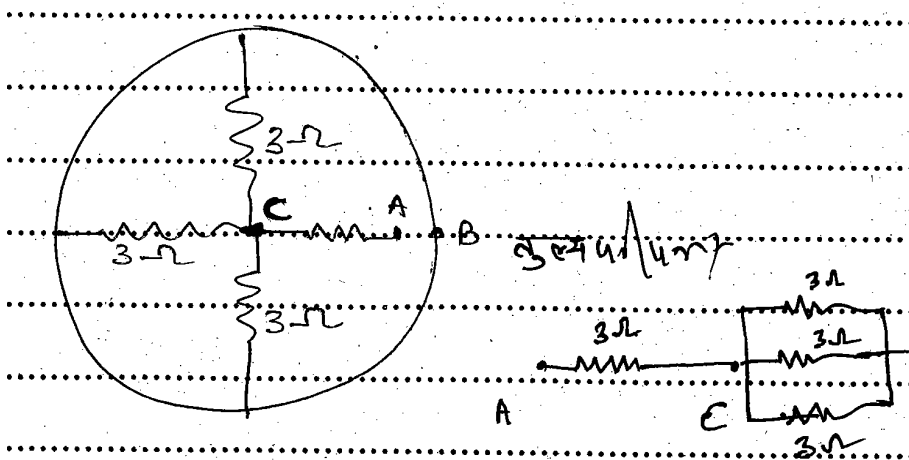
इस अनुसार दिये गये प्रतिरोध का मान

$$R = AB \times 10^C + D$$

$$R = 24 \times 10^6 \pm 5\% \text{ ओम}$$

2 अंक

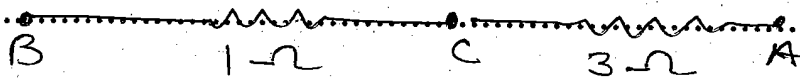
अथवा



B और C के बीच तीन प्रतिरोध समानान्तर रूप में हैं। उनका परिणामी

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\Rightarrow R = 1 \Omega$$

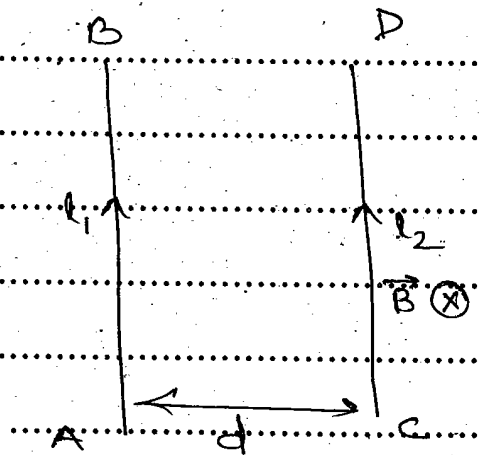


A और B के बीच  $1 \Omega$  और  $3 \Omega$  के प्रतिरोध श्रेणी रूप में हैं। उनका परिणामी

$$R = 1 + 3 = 4 \Omega$$

तार AB में धारा  $i_1$  के कारण उससे वृद्धि पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता

$$B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2i_1}{r}$$



1 अंक + 1 अंक + 1 अंक

इसकी दिशा कागज के तल के लम्बवत् नीचे की ओर होगी इस क्षेत्र में एक दूसरा तार CD जिसमें धारा  $i_2$  प्रवाहित हो रही है। चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् स्थित है। अतः CD पर लगने वाला बल

$$F = i_2 l B_1$$

$$= i_2 l \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2i_1}{d}$$

$$F = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2i_1 i_2 l}{d}$$

अतः CD के प्रति एकल लम्बाई पर लगने वाला बल

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2i_1 i_2}{d}$$

इसकी दिशा AB की ओर होगी। इसी प्रकार CD में बहने वाली धारा  $i_2$  के कारण AB के एकल लम्बाई पर लगने वाला बल

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2i_1 i_2}{d}$$

तथा इसकी दिशा CD की ओर होगी। अतः दोनों तार एक दूसरे को आकर्षित करेंगे।

1 अंक + 1 अंक + 1 अंक

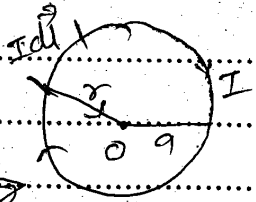


अथवा

माना कि  $a$  त्रिज्या वाले वृत्तीय तार में  $I$  धारा प्रवाहित हो रही है, हमें इसके केन्द्र  $O$  पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करना है, इसके लिए एक धारा अल्पांश  $idl$  लेते हैं। 1 अंक

बायो सेवर्ट के नियमानुसार इस

अल्पांश के कारण  $O$  पर चुम्बकीय क्षेत्र



$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I dl \sin \alpha}{r^2}$$

यहाँ  $r = a$  एवं  $I dl$  व  $\alpha$  के बीच का कोण  $90^\circ$  है

कारण:  $dB$  का परिमाण

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I dl}{a^2} \quad \text{--- (1)}$$

इसकी दिशा बायोर साइड के तर्क के अनुसार केन्द्र की ओर होगी

प्रति सभी अल्पांशों के कारण चुम्बकीय क्षेत्र ही दिशा होगी अतः केन्द्र  $O$  पर कुल चुम्बकीय क्षेत्र

$$B = \int dB = \int \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I dl}{a^2}$$

$$= \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{a^2} \int dl$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{a^2} \cdot 2\pi a$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2a}$$

1 अंक + 2 अंक

7. किसी कुंडली में प्रवाहित धारा के मान में परिवर्तन करने पर उस कुंडली में प्रेरित धारा उत्पन्न होने की घटना स्वप्रेरण कहलाती है।

1 अंक

किसी कुंडली से बद्ध फलक्स प्रवाहित धारा के अनुक्रमानुपाती होता है अर्थात्

~~किसी कुंडली से बद्ध फलक्स प्रवाहित धारा के अनुक्रमानुपाती होता है अर्थात्~~

$$\Phi \propto i$$

$$\text{या } \Phi = Li \quad \text{--- (1)}$$

$L$  एक नियतांक है जिसे कुंडली का स्वप्रेरण कहते हैं।

माना कि  $N$  टेरों व  $v$  ब्रिज्या वाली वृत्तीय कुंडली में  $i$  धारा प्रवाहित हो रही है तो उसके केंद्र पर उपम चुम्बकीय क्षेत्र

$$B = \frac{\mu_0 N i}{2a} \quad \text{--- (2)}$$

इस चुम्बकीय क्षेत्र के कारण इसी कुंडली से संबन्धित फलक्स

$$\Phi = BN \times \text{कुंडली का क्षेत्र}$$

$$\Phi = \frac{\mu_0 N i}{2} N \pi a^2$$

$$\Phi = \frac{\mu_0 N^2 \pi a^2 i}{2} \quad \text{--- (3)}$$

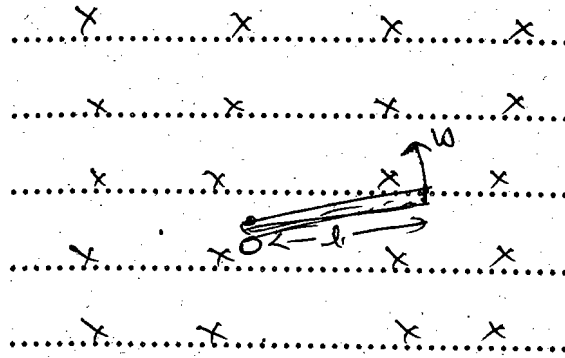
जानी  $\Phi$  एवं (3) से

$$Li = \frac{\mu_0 N^2 \pi a^2 i}{2}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 \pi a^2}{2} \quad \text{जानी}$$

1 अंक + 2 अंक

अथवा



छड़ के सिरे O से x दूरी पर dx लम्बाई का एक अल्पांश लेते हैं।

इस अल्पांश का रेखीय वेग

$$v = xw \text{ होगा}$$

1 अंक

जिसकी दिशा वृत्ताकार होगी अर्थात् छड़ की लम्बाई के लम्बवत् होगी। इस

अल्पांश में उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल

$$dE = dx \cdot xw \cdot B \quad \text{इसका } E = Bwl \sin \alpha \text{ है ?}$$

तो सम्पूर्ण छड़ के उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल

$$E = \int_0^l dx \cdot xw \cdot B$$

$$= Bw \int_0^l x dx$$

$$= Bw \left[ \frac{x^2}{2} \right]_0^l$$

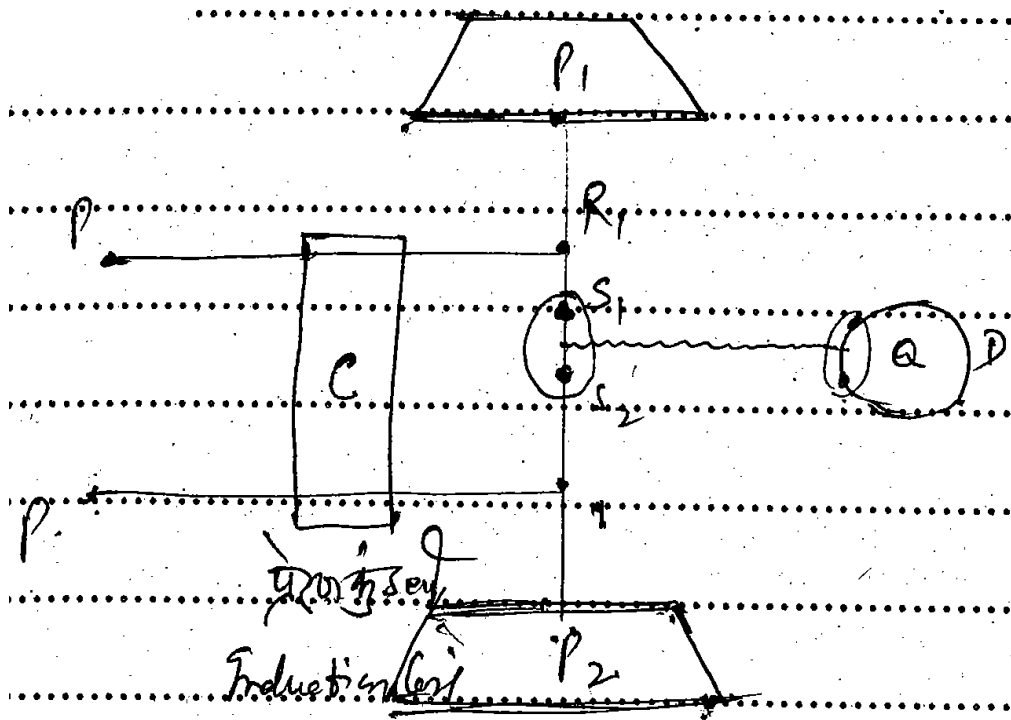
$$E = \frac{1}{2} Bw l^2$$

इस में उत्पन्न औसत विद्युत वाहक बल

$$E = \frac{1}{2} Bw l^2 \text{ होगा।}$$

1 अंक + 2 अंक

8. प्रायोगिक व्यवस्था का वर्णन :-



Hertz Experiment

2 अंक

दोलायमान विद्युत आवेश द्वारा चुंबकीय तरंगों के उत्पादन का प्रायोगिक प्रदर्शन सर्वप्रथम हर्ट्ज ने किया था। इसमें धातु के दो गोले  $S_1, S_2$  जो धातु की plates  $P_1$  और  $P_2$  से जुड़े होते हैं जिनके बीच की दूरी 50cm होती है जो एक संधारित्र (Condenser) का निर्माण करते हैं। इन गोले का संबंध एक प्रेरण कुण्डली के द्वितीयक विद्युताग्रो  $S_1, S_2$  से होता है जिसकी सहायता से इनके बीच (High voltage) उच्च वोल्टेज लगाया जाता है। विद्युत चुंबकीय तरंगों की उपस्थिति का पता संसूचक D में सहायता से ज्ञात किया जाता है।

1 अंक

कार्यविधि :- गोले के मध्य उच्च विभान्तर लगाने से उनके मध्य की वायु आयनित हो जाती है विद्युत विसर्जन से चिनगारी निकलने लगती है। इस समय विद्युत चुंबकीय तरंगें उत्पन्न होती हैं जो आगे बढ़ने लगती हैं जिनकी सूचना या पता संसूचक D की सहायता से ज्ञात किया जाता है।

1 अंक

अथवा

पोलेराइड :- समतल ध्रुवित प्रकाश उत्पन्न करने की सरल व सस्ती विधि या युक्ति को पोलेराइड कहते हैं।

1 अंक

- उपयोग :-
1. त्रिविमीय चित्र देखने में।
  2. वाहनों के विंड ग्लास (ड्रायवर के सामने का कांच) में।
  3. ध्रुवित प्रकाश के विश्लेषण में।
  4. वाहनों के हेडलाइट के कवर काँच में।
  5. ध्रुवित प्रकाश उत्पन्न करने में।
  6. धूप के चश्मे में।

(इनमें से कोई तीन सही लिखने पर प्रत्येक सही पर 1 अंक प्राप्त होंगे) 3 अंक

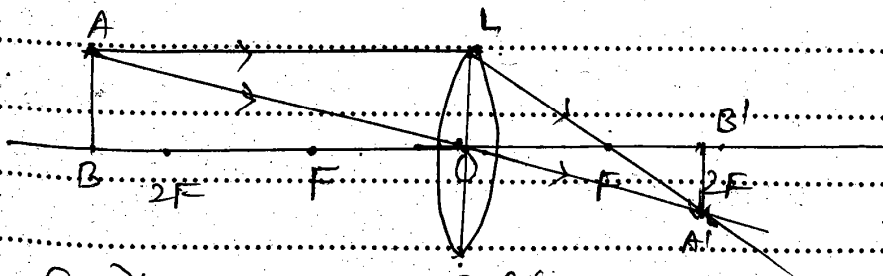
9. लेंस के द्वारा बने प्रतिबिम्ब की लंबाई और वस्तु की लंबाई के अनुपात को रेखिक आवर्धन कहते हैं।

इसे  $m$  से प्रदर्शित करते हैं।

$$\text{रेखिक आवर्धन} = \frac{\text{प्रतिबिम्ब की लंबाई}}{\text{वस्तु की लंबाई}}$$

$$m = \frac{I}{O}$$

उत्तल लेंस के लिए रेखिक आवर्धन :-



चित्र के  $OB = -u$  (वि-परिचरित)  $AB = O$

1 अंक + 1 अंक

3 आ लें  $L$  के सामने रखी वस्तु  $AB$  का प्रतिबिम्ब  $A'B'$  पर बनता है

$\triangle AOB$  और  $\triangle A'O'B'$  समरूप हैं

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'}$$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OB'}{OB}$$

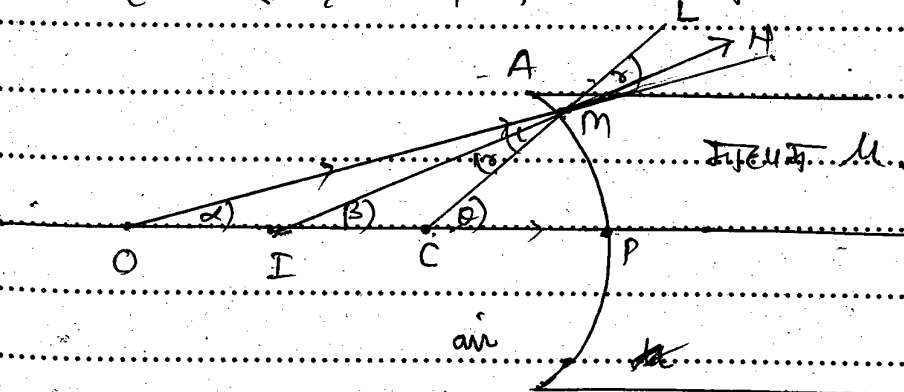
$$\Rightarrow \frac{-I}{O} = \frac{v}{-u}$$

$$\Rightarrow \frac{I}{O} = \frac{v}{u}$$

$$\Rightarrow m = \frac{I}{O} = \frac{v}{u} = \frac{\text{लेंस से प्रतिबिम्ब की दूरी}}{\text{लेंस से वस्तु की दूरी}}$$

उपरोक्त

उपरोक्त चित्र पर प्रकाश की अपवर्तन



$APB$  से उभरते हुए  $O$ -वस्तु  $I$ -प्रतिबिम्ब

अनुसंधान  $\angle OMC = \epsilon$

1 अंक + 1 अंक + 1 अंक

मान लीं  $\angle MOC = \alpha$   $\angle MIC = \beta$   $\angle MCP = \theta$

जब आपवर्तन बिंदु की स्थिति के लिए है

$$\mu = \frac{\sin i}{\sin r} \quad \text{जब } i \text{ और } r \text{ के बीच के कोणों के लिए}$$

$$\sin i = i \text{ और } \sin r = r \text{ लगभग}$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{i}{r}$$

$$\Rightarrow i = \mu r \quad \text{--- (1)}$$

$$\Delta OMC \text{ में } \theta = i + \alpha \Rightarrow i = \theta - \alpha$$

$$\Delta IMC \text{ में } \theta = r + \beta \Rightarrow r = \theta - \beta$$

जब समीकरण (1) में

$$\Rightarrow (\theta - \alpha) = \mu (\theta - \beta) \quad \text{--- (2)}$$

$$\text{यदि } \alpha = \frac{PM}{PO}, \beta = \frac{PM}{PI}, \theta = \frac{PM}{PC}$$

समीकरण (2) में रखने पर  $\left( \frac{PM}{PC} - \frac{PM}{PO} \right) = \mu \left( \frac{PM}{PC} - \frac{PM}{PI} \right)$

$$\Rightarrow \left( \frac{PM}{PC} - \frac{PM}{PO} \right) = \mu \left( \frac{PM}{PC} - \frac{PM}{PI} \right)$$

$$\Rightarrow PM \left( \frac{1}{PC} - \frac{1}{PO} \right) = \mu PM \left( \frac{1}{PC} - \frac{1}{PI} \right)$$

$$\Rightarrow \left( \frac{1}{PC} - \frac{1}{PO} \right) = \mu \left( \frac{1}{PC} - \frac{1}{PI} \right)$$

$$\Rightarrow \left| \frac{1}{\mu} - \frac{1}{u} = \frac{1}{R} \right|$$

10. प्रकाश विद्युत प्रभाव :-

जब किसी पदार्थ पर उचित तरंगदैर्घ्य का प्रकाश डाला जाता है तो उसकी सतह से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होने लगते हैं। इस घटना को प्रकाश विद्युत प्रभाव कहते हैं। 1 अंक  
नियम :-

1. प्रत्येक धातु के लिये एक निश्चित आवृत्ति होती है जिसके नीचे इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होना संभव नहीं है चाहे प्रकाश की तीव्रता कुछ भी हो। इस आवृत्ति को देहली आवृत्ति कहते हैं। 1 अंक
2. उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की संख्या आपतित विकरण की तीव्रता के समानुपाती होती है। 1 अंक
3. उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की गतिज उर्जा आपतित विकरण की आवृत्ति के समानुपाती होती है।
4. आपतित विकरण एवं उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन के मध्य कोई समयन्तराल नहीं होता है। 1 अंक

उत्तर

Kinetic Energy  $KE = eV$

संवेग  $P = \sqrt{2meV}$

तरंग  $\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$

$V = 1.25 \text{ kV} = 1.25 \times 10^3 \text{ V}$

$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

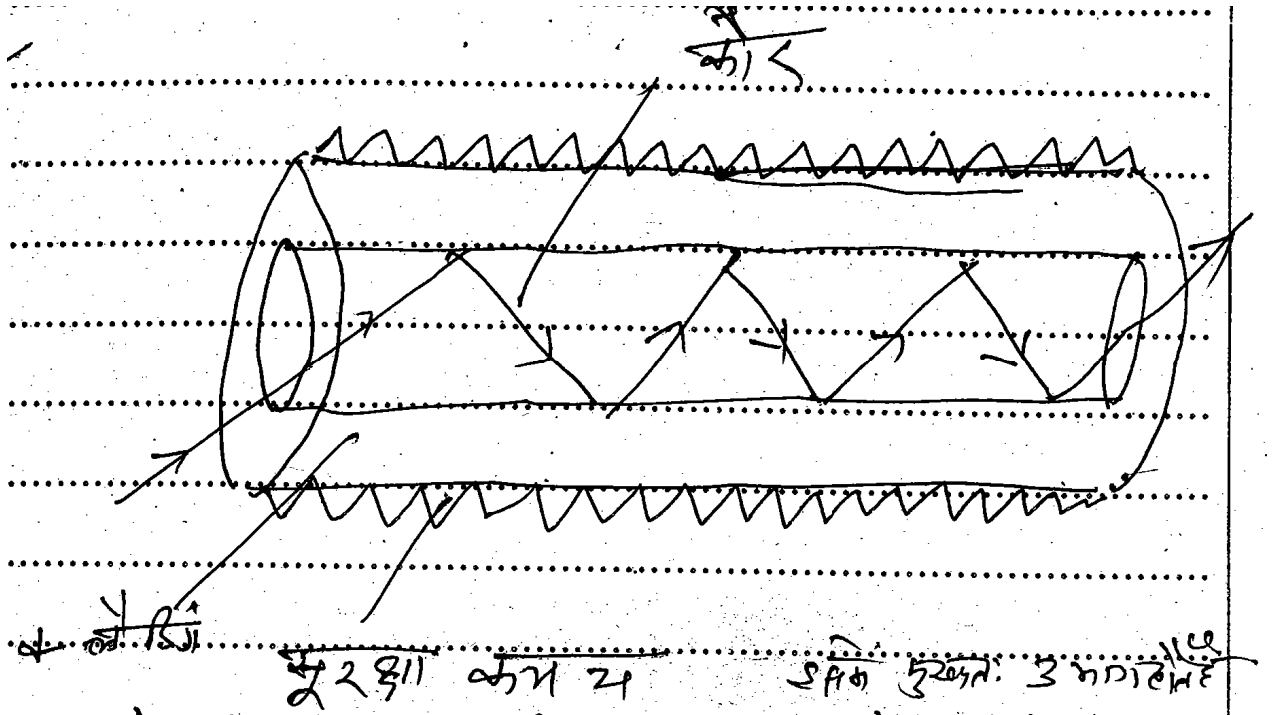
$\lambda = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times 9.1 \times 10^{-31} \times 1.25 \times 10^3}}$

$\lambda = 0.346 \text{ \AA}$

अथवा



11. यह पूर्ण आंतरिक परावर्तक सिद्धांत पर आधारित युक्ति है जिसकी सहायता से प्रकाश सिग्नल को बिना उर्जा हानि के प्रसारित किया जाता है। 1 अंक



1 अंक

1. क्रोड (Core) :- केन्द्रीय भाग को क्रोड कहते हैं जो एक समान अपवर्तनांक वाले काँच के तंतु से बना होता है।
2. क्लेडिंग (Cladding) :- इस केन्द्रीय भाग के उपर क्रोड के अपवर्तनांक से कम अपवर्तनांक के पदार्थ की परत होती है।
3. सुरक्षात्मक जैकेट (Protective Jacket) :- सबसे बाहरी आवरण को सुरक्षात्मक आवरण कहते हैं।

1 अंक

उपयोग :-

1. चिकित्सा के क्षेत्र में
2. प्रकाशीय सिग्नलों के प्रेषण के लिए।

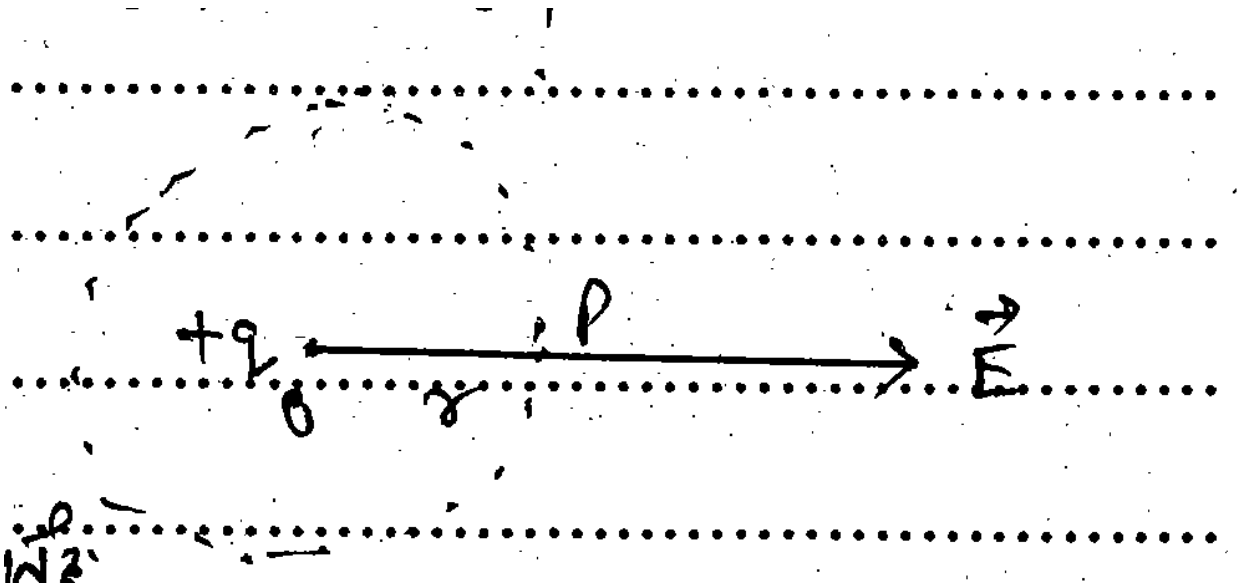
1 अंक

अथवा

आयाम माडुलन	आवृत्ति माडुलन
1. इसमें वाहक तरंग का आयाम माडुलन सिग्नल के आयाम के साथ परिवर्तित होता है।	1. इसमें वाहक तरंग का आयाम नियत रहता है।
2. इसमें शोर अधिक होता है।	इसमें शोर कम होता है
3. इसकी गुणता कम होती है।	3. इसकी गुणता उत्तम होती है।
4. इसमें प्रयुक्त उपकरण सरल तथा सस्ते होते हैं।	4. इसमें प्रयुक्त उपकरण जटिल तथा महंगे होते हैं।

1 अंक + 1 अंक + 1 अंक + 1 अंक

उ. 12 गस का नियम :- किसी बंद पृष्ठ से गुजरने वाला संपूर्ण विद्युत फ्लक्स उस बंद पृष्ठ के अंदर उपस्थित कुल आवेश का  $\frac{1}{\epsilon_0}$  गुना होता है। 1 अंक



माना कि बिन्दु O पर एक बिन्दु आवेश +q स्थित है इससे r दूरी पर एक बिन्दु P है। O केन्द्र तथा r त्रिज्या वाला एक गोला खींचा जोकि बंद पृष्ठ या गौसीय पृष्ठ का कार्य करेगा इसके प्रत्येक बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता पृष्ठ के लंबवत् बाहर की ओर होगी।

तब इस गोलीय पृष्ठ से गुजरने वाला संपूर्ण विद्युत फ्लक्स 1 अंक

$$\phi_E = E ds \cos \theta \quad \text{जहां } \theta = 0^\circ$$

$$\Rightarrow \phi_E = E \cdot ds \dots 1 \quad ds = 4\pi r^2$$

$$\Rightarrow \phi_E = E \cdot 4\pi r^2 = 4\pi r^2 E$$

$$\Rightarrow \phi_E = E \cdot 4\pi r^2 \text{ --- (I)}$$

परंतु ज्ञात है प्रत्यक्ष  $\phi_E = \frac{1}{\epsilon_0} \cdot q \text{ --- (II)}$

(I) & (II)

$$\Rightarrow E \cdot 4\pi r^2 = \frac{1}{\epsilon_0} \cdot q$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{4\pi \epsilon_0 r^2} q \text{ --- (III)}$$

यदि P पर रखे आवेश  $q_0$  की उपपना के तः SH पर लगे वाला बल

$$\Rightarrow F = \frac{q_0 E}{q_0}$$

$$\Rightarrow F = q_0 E \text{ --- (IV)}$$

(III) & (IV)

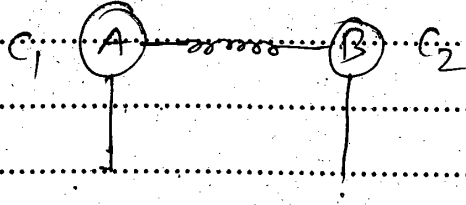
$$\Rightarrow F = q_0 \cdot \frac{1}{4\pi \epsilon_0 r^2} q$$

$$\Rightarrow F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{q \cdot q_0}{r^2}$$

यही कूलॉम्ब का व्युत्क्रम वर्ग का नियम है।

यही कूलॉम्ब का व्युत्क्रम वर्ग का नियम है।

अथवा



माना है A और B दोरे दो (isolated) विलंबित चालक है  
जिनकी धारिताके क्रमशः  $C_1$  और  $C_2$  है इन चालक को क्रमशः  
 $Q_1$  और  $Q_2$  आवेश देकर उनके विभव क्रमशः  $V_1$  और  
 $V_2$  हो जाते है तब कुल आवेश

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad \text{--- (1)}$$

परंतु  $Q_1 = C_1 V_1$ , तथा  $Q_2 = C_2 V_2$

$\Rightarrow Q = C_1 V_1 + C_2 V_2$  तब (1) से

तब दोनों चालक की कुल धारिता

$$C = C_1 + C_2$$

दोनों चालक को तार लगा जायेन व उन्को उन्की धारिताके  
V हो जाता है

$\Rightarrow Q_1 + Q_2 = C_1 V + C_2 V$

$\Rightarrow Q_1 + Q_2 = (C_1 + C_2) V$

$\Rightarrow V = \frac{Q_1 + Q_2}{C_1 + C_2}$

$\Rightarrow V = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{C_1 + C_2} \quad \text{--- (11)}$

ऊर्जा हानि (Energy loss) :- दोनो चालकों को जोड़ने पर पहले A

और B की कुल ऊर्जा

$$(U = \frac{1}{2} C V^2 \text{ G})$$

$$\Rightarrow U_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 + \frac{1}{2} C_2 V_2^2 \quad \text{--- (III)}$$

दोनों चालकों को जोड़ने के बाद A और B की कुल ऊर्जा

$$\Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} C_1 V^2 + \frac{1}{2} C_2 V^2$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} (C_1 + C_2) V^2 \quad \text{--- (IV)}$$

समीकरण (IV) के (III)

$$\Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} (C_1 + C_2) \left\{ \frac{(C_1 V_1 + C_2 V_2)}{(C_1 + C_2)} \right\}^2$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} \frac{(C_1 + C_2) (C_1 V_1 + C_2 V_2)^2}{(C_1 + C_2)^2}$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} \frac{(C_1 V_1 + C_2 V_2)^2}{(C_1 + C_2)} \quad \text{--- (V)}$$

दिए गए 3 संघट्ट हैं

$$U = U_1 - U_2 \quad \text{--- (vi)}$$

एक (vi) है

(ii) से (v) ~~का~~ ~~है~~

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} C_1 v_1^2 + \frac{1}{2} C_2 v_2^2 - \frac{1}{2} \frac{(C_1 v_1 + C_2 v_2)^2}{(C_1 + C_2)}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{(C_1 v_1^2 + C_2 v_2^2)(C_1 + C_2) - (C_1 v_1 + C_2 v_2)^2}{(C_1 + C_2)}$$

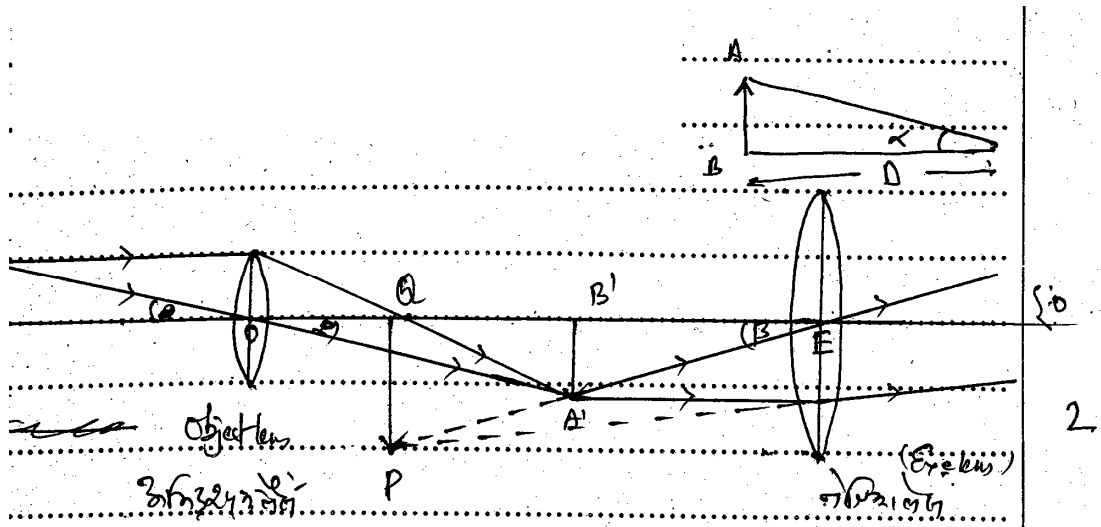
$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} \frac{C_1 C_2 v_1^2 + C_1 C_2 v_2^2 - 2 C_1 C_2 v_1 v_2}{(C_1 + C_2)}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} (v_1^2 + v_2^2 - 2 v_1 v_2)$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} \frac{C_1 C_2}{(C_1 + C_2)} (v_1 - v_2)^2$$

4th संघट्ट है। यह संघट्ट है।

उ. 13 संयुक्त सूक्ष्मदर्शी -



संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धनशक्ति =  $\frac{\text{अंतिम चित्र की लंबाई}}{\text{वस्तु की लंबाई}} = \frac{\text{अंतराल दृष्टि की दूरी}}{\text{अंतराल दृष्टि की फोकल दूरी}} \times \frac{\text{अंतराल दृष्टि की फोकल दूरी}}{\text{वस्तु की दूरी}}$

तब रेखा चित्र के अनुसार -

$$\Rightarrow m = \frac{\beta}{\alpha}$$

चूंकि  $\alpha = \tan \theta$  और  $\beta = \tan \phi$

$$\Rightarrow m = \frac{\tan \phi}{\tan \theta} \quad \text{--- (I)}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{AB}{-D} \quad \text{--- (II)}$$

जहाँ  $D =$  अंतराल दृष्टि की दूरी

तब  $\tan \phi =$  अंतराल दृष्टि की फोकल दूरी

$$\tan \phi = \frac{PQ}{EQ} = \frac{A'B'}{EB'}$$

$$\Rightarrow \tan \phi = \frac{A'B'}{-u_e} \quad \text{--- (III)}$$

ए ① व ② व ③ का उपयोग

$$\Rightarrow m = \frac{A'B'/u_e}{AB/-D}$$

$$\Rightarrow m = \frac{A'B'(-D)}{AB(-u_e)} \quad \text{--- (IV)}$$

$\Delta A'O B'$  व  $\Delta A O B$  में समरूपता से

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{O B'}{OB} \quad \text{--- (V)}$$

(IV) x (V)

$$\Rightarrow m = \left( \frac{O B'}{OB} \right) \left( \frac{-D}{-u_e} \right)$$

$$O B' = v_0$$

$$OB = -u_0$$

$$\Rightarrow m = \left( \frac{+v_0}{-u_0} \right) \left( \frac{-D}{-u_e} \right) \quad \text{--- (VI)}$$

जब किसी प्रतिलिख स्पष्ट इति वी-वस्तु स्थित पर है

lens के लक्षण से

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f_e} = \frac{1}{v_e} - \frac{1}{u_e} \quad \text{जहाँ } v_e = -D \text{ व } u_e = -u_e$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f_e} = \frac{1}{-D} - \frac{1}{-u_e}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f_e} = -\frac{1}{D} + \frac{1}{u_e}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{u_e} = \frac{1}{f_e} + \frac{1}{D} \quad \text{--- (VII)}$$



$$\Rightarrow \frac{D}{u_e} = \frac{D}{f_e} + \frac{D}{D}$$

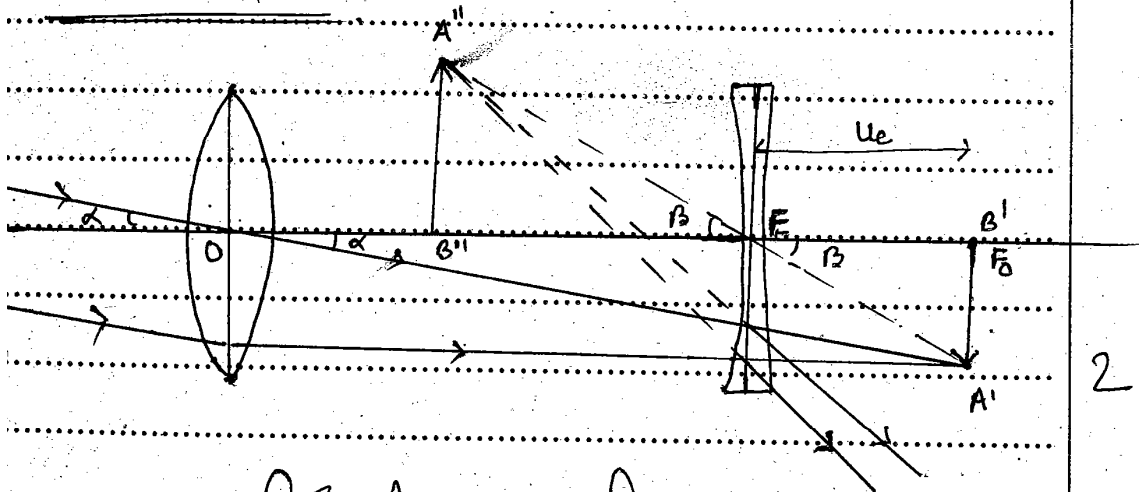
$$\Rightarrow \frac{D}{u_e} = \left(1 + \frac{D}{f_e}\right) \quad \text{--- (VII)}$$

Eq. (VI) & (VII)

$$\Rightarrow m = \left(\frac{-v_o}{u_o}\right) \left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$$

उत्तर

उत्तर (2) इच्छा :-



इच्छा की आवर्धन क्षमता

$$= \frac{\text{अंशतः प्राप्त विम्ब आकार} \alpha \text{ की ओर}}{\text{दीर्घ आकार} \beta \text{ की ओर}}$$

$$MP = \beta / \alpha \quad \text{--- (1)}$$

इच्छा  $\alpha$  व  $\beta$  को  $f_e$  माना

$$\alpha = \tan \alpha \quad \text{या} \quad \beta = \tan \beta$$

$$MP = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} \quad \text{--- (2)}$$

$$\frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = \frac{A'B'}{EB'}$$

$$\tan \alpha = \frac{A'B'}{OB'}$$

$$\therefore MP = \frac{A'B'}{EB'} \times \frac{OB'}{A'B'}$$

$$MP = \frac{OB'}{EB'} \quad \text{--- (3)}$$

$$\frac{\text{मग}}{v_a} \cdot \frac{OB'}{EB'} = \frac{f_0}{u_e}$$

$$\therefore MP = \frac{f_0}{u_e} \quad \text{--- (4)}$$

अदि द्रुतिम द्रुतिमिन्व एषल द्रुति की द्रुति  
इली पर वने की लगे लगे

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} - \frac{1}{v}$$

$$\frac{1}{-f_e} = \frac{1}{-D} - \frac{1}{u_e}$$

$$\frac{1}{u_e} = \frac{1}{f_e} - \frac{1}{D} \quad \text{--- (5)}$$

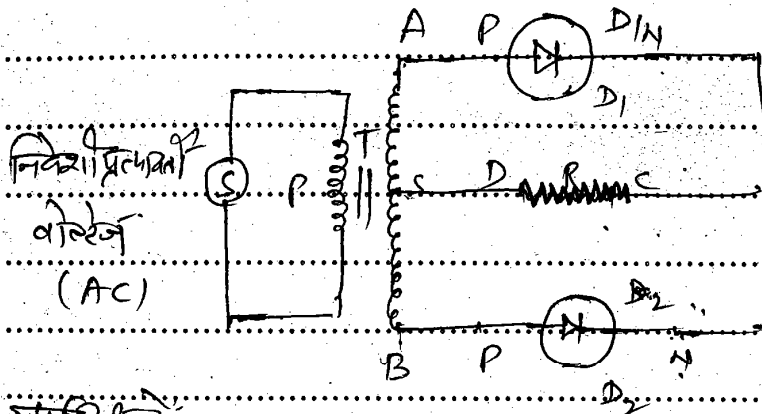
Example (4) व (5) के

$$MP = \frac{I_0}{I_e} \left( \frac{1}{f_e} - \frac{1}{0} \right)$$

$$\text{Ans } MP = \frac{I_0}{I_e} \left( 1 - \frac{f_e}{0} \right)$$

1 अंक

उत्तर 14 PN संधि डायोड पूर्ण तरंग दिष्टकारी



परिपथ के

AC - निदेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज

T - उच्चपी इंसुलफार्मर

$D_1, D_2$  - PN संधि डायोड

R - लोड

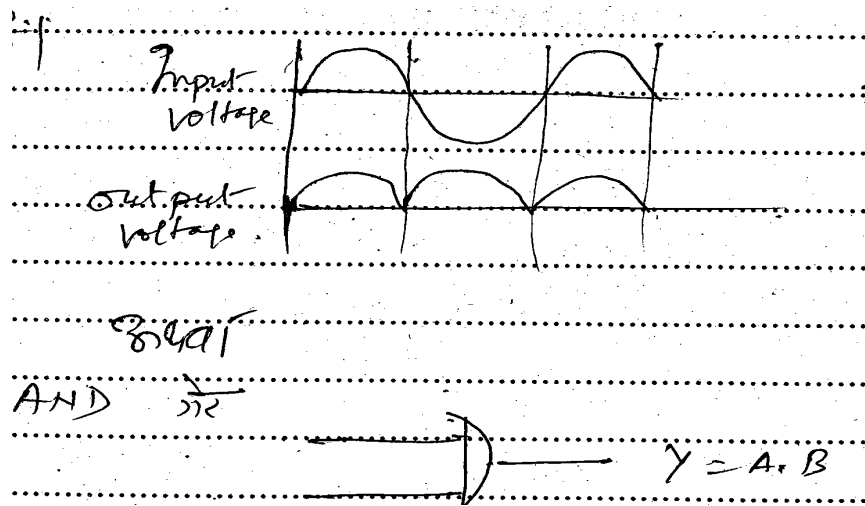
2 अंक

कार्यविधि :- जब ट्रांसफार्मर T की प्राथमिक कुण्डली पर प्रत्यावर्ती वोल्टेज लगाया जाता है तो द्वितीयक कुण्डली में भी प्रत्यावर्ती वोल्टेज प्रेरित हो जाता है।

AC के प्रथम अर्द्धचक्र में A धनात्मक विभव पर तथा B ऋणात्मक विभव पर होता है। अतः डायोड  $D_1$  अग्र अभिनति हो जाता है जिससे R में धारा C से D की ओर बहने लगती है। डायोड  $D_2$  उत्क्रम (पश्च) अभिनति में होता है। फलस्वरूप वह कार्य नहीं करता।

AC के द्वितीय अर्द्धचक्र में A ऋणात्मक विभव तथा B धनात्मक विभव पर होता है। अतः डायोड  $D_1$  उत्क्रम अभिनति होने के कारण कार्य नहीं करता किन्तु  $D_2$  अति अभिनियत होता है जिससे लोड R में धारा पुनः C से D की ओर बहने लगती है।

इस प्रकार निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज के दोनों अर्द्धचक्रों में लोड में से विद्युतधारा प्रवाहित होती है। अतः इस रूप में PN संधि डायोड को पूर्ण तरंग दिष्टकारी कहते हैं। 1 अंक



1 अंक

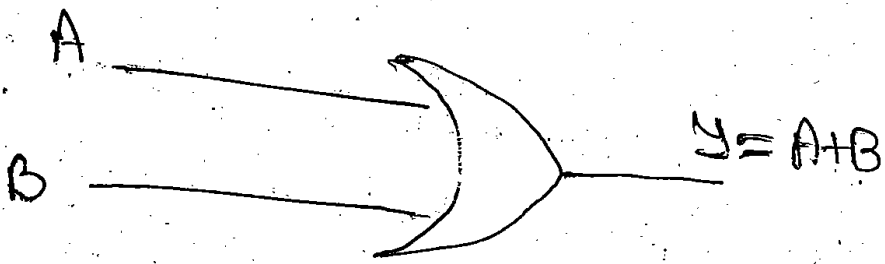
$$Y = A.B.$$

निवेशी सिग्नल

निर्गत सिग्नल

A	B	$Y = A.B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

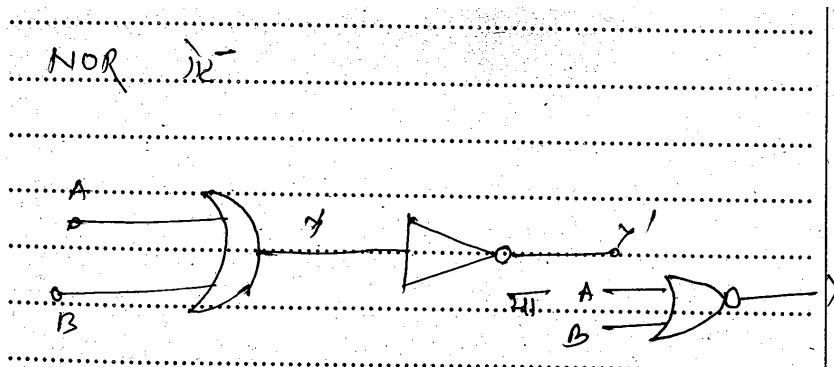
1 अंक



निवेशी सिग्नल

निर्गत सिग्नल

A	B	$Y = A+B$
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

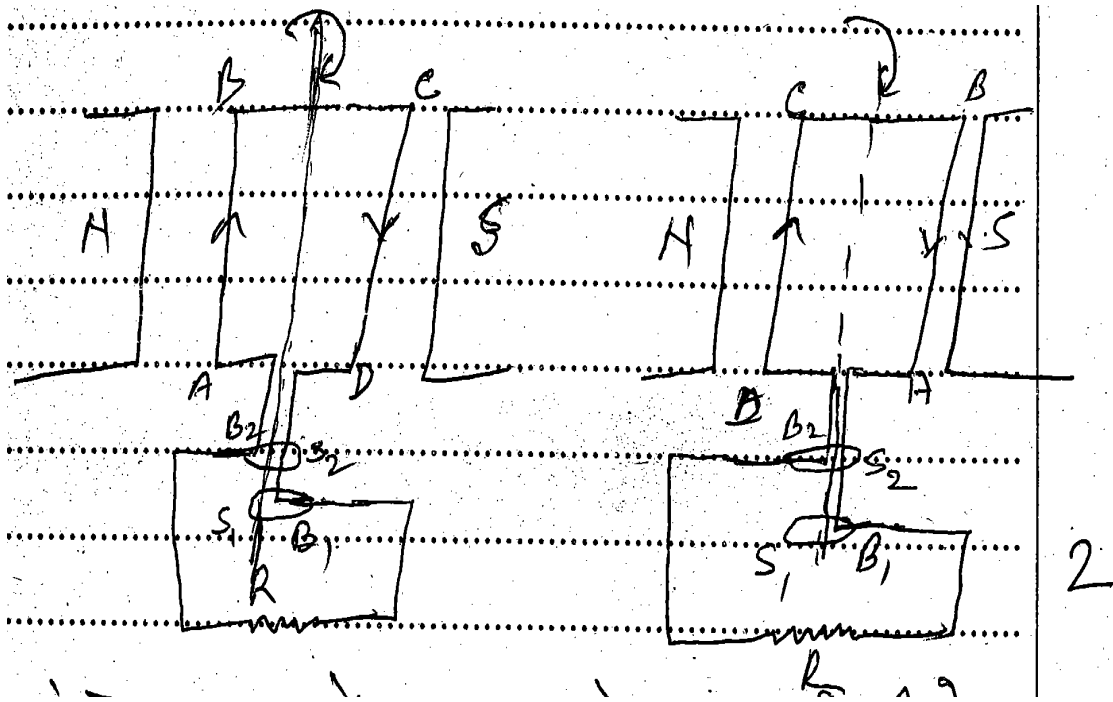


निवेशी सिग्नल

निर्गत सिग्नल

A	B	Y	Y'
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

15. सिद्धांत – किसी चुम्बकीय क्षेत्र में किसी कुंडली को घुमाने पर उससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है जिससे उसमें प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है जिसका प्रत्यावर्ती या दिष्ट होना उपकरण की रचना पर निर्भर करता है।



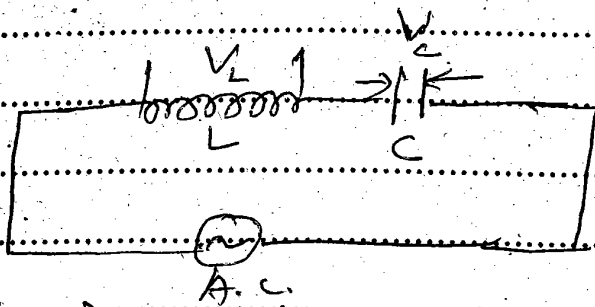
2 अंक + 2 अंक

संरचना :- इसमें NS एक क्षेत्र चुम्बक है जिसे नाल चुम्बक भी कहते हैं जो या तो स्थायी चुम्बक होता है या विद्युत चुम्बक। आर्मेचर ABCD एक कुंडली होती है जो नर्म लोहे के क्रोड पर तॉबे के पृथक्कृत तार को लपेटकर बनाई जाती है, इसे क्षेत्र चुम्बक के मध्य एक धुरी पर किसी साधन से घुमाया जाता है।  $S_1S_2$  सर्पी वलय है जिनसे कुंडली के सिरे जुड़े होते हैं।  $B_1B_2$  कार्बन पत्तियों से बने बुश होते हैं जो सर्पी वलय को स्पर्श करते हैं ये स्थिर होते हैं तथा वाहन परिपथ से जोड़ दिये जाते हैं।

2 अंक

अथवा

पथवा



L प्रेरक वाली कुण्डली व C धारिता के संयोजन को माना कि एक विद्युत् वाहक स्रोत के साथ श्रेणी क्रम में जुड़े हैं जोड़ा गया है। माना कि इन प्रत्यावर्ती वोल्टेज को निम्न धारा द्वारा व्यक्त करते हैं

$$V = V_0 \sin \omega t$$

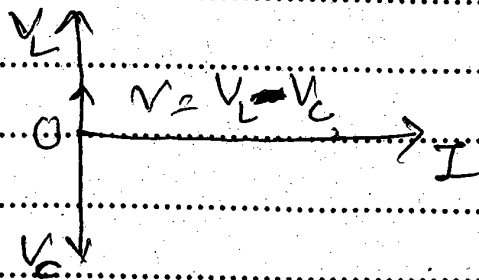
इस धारा पर परिपथ में बहने वाली धारा I का लो प्रेरक के सिरे के बीच विभवान्तर

$$V_L = I \times X_L \quad \text{--- (1) जहाँ } X_L = \omega L$$

धारिता C के सिरे के बीच विभवान्तर

$$V_C = I \times X_C \quad \text{--- (2) जहाँ } X_C = \frac{1}{\omega C}$$

विभवान्तर  $V_L$  धारा I से  $90^\circ$  आगेगामी होता है तथा विभवान्तर  $V_C$  धारा I से  $90^\circ$  पश्चात्गामी होता है अतः  $V_L$  एवं  $V_C$  के बीच  $180^\circ$  का कोणान्तर होता है।



$V_L$  व  $V_C$  का परिणामी वोल्ट  $V$

$$V = V_L = V_C$$

$$V = IX_L = IX_C$$

$$\frac{V}{I} = X_L = X_C \quad \text{--- (3)}$$

$\frac{V}{I}$  की विम परिरोध की विम है।  
इस प्रकार  $L$  -  $C$  परिपथ की परिबांध

$$Z = X_L = X_C$$

$$Z = \omega L = \frac{1}{\omega C} \quad \text{--- (4)}$$

धारा का आभास  $I_0 = \frac{V_0}{Z} \quad \text{--- (5)}$

यदि  $X_L = X_C$  हो तो समी (4) से

$$Z = 0$$

तथा समी (5) से  $I_0 = \frac{V_0}{0} = \infty$

इस स्थिति में धारा का आभास अनंत होता है।  
इसे विद्युत अनुनाद की स्थिति कहते हैं।

अनुनादी आवृत्ति  $\rightarrow$  अनुनादी (विद्युत अनुनादी) की  
स्थिति में

$$X_L = X_C$$

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

$$\omega^2 = \frac{1}{LC}$$



$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

परंतु  $\omega = 2\pi\nu$  जहाँ  $\nu$  धारा की आवृत्ति है.

$$2\pi\nu = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$\nu$  को परिपथ की अनुनादी आवृत्ति कहते हैं।

माना कि दो पिनोँ AB एवं CD के बीच की दूरी  $d$  है हम एक पिन का प्रतिबिम्ब दूसरी पर प्राप्त करने के लिए लेंस की स्थिति ज्ञात करना चाहते हैं। मानाकि लेंस को एक पिन से  $u$  दूरी पर रख दिया जावे तो लेंस से दूसरे पिन की दूरी  $(d-u)$  होगी।

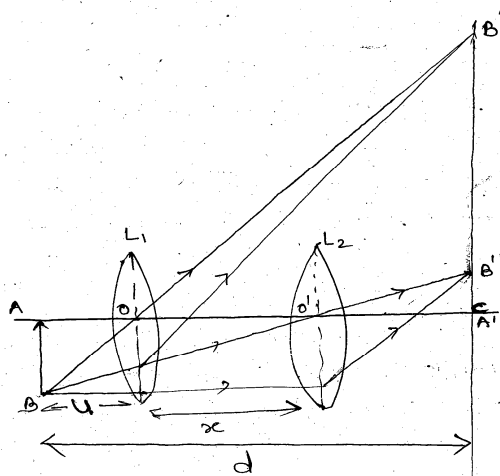
तब लेंस के सामान्य सूत्र से

1 अंक

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \text{ से}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{u+d-u}{u(d-u)}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{d}{u(d-u)}$$



विस्थापन विधि का रेखाचित्र

2 अंक

$$\Rightarrow fd = du - u^2$$

$$\Rightarrow u^2 - ud + fd = 0$$

$$\therefore u = \frac{d \pm \sqrt{d^2 - 4fd}}{2}$$

यदि  $d < 4f$  हो तो  $u$  वास्तविक होगा क्योंकि  $d^2 - 4fd$  का मान ऋण नहीं होगा यदि  $d = 4f$  तो  $u = \frac{d}{2}$  होगा  
यदि  $d > 4f$  हो तो  $u$  के दो मान प्राप्त होंगे

$$u_1 = \frac{d - \sqrt{d^2 - 4fd}}{2}$$

$$u_2 = \frac{d + \sqrt{d^2 - 4fd}}{2}$$

दोनों स्थितियों में  $u = v$  मान लेते हैं कि प्रकीर्णन होगा

$$\Rightarrow x = u_2 - u_1$$

$$\Rightarrow x = \frac{d + \sqrt{d^2 - 4fd} - d + \sqrt{d^2 - 4fd}}{2}$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{d^2 - 4fd}$$

$$\Rightarrow x^2 = d^2 - 4fd$$

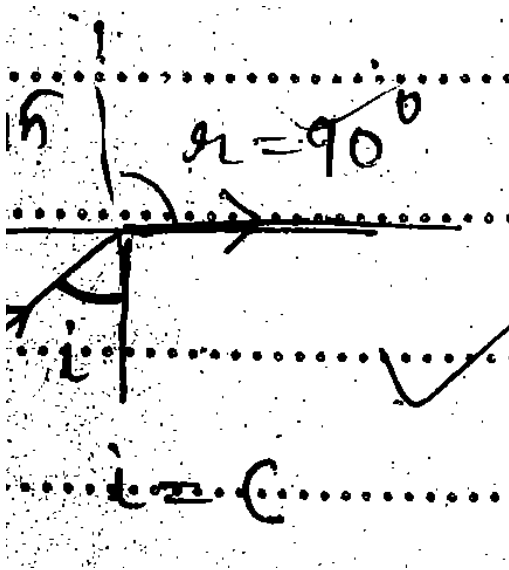
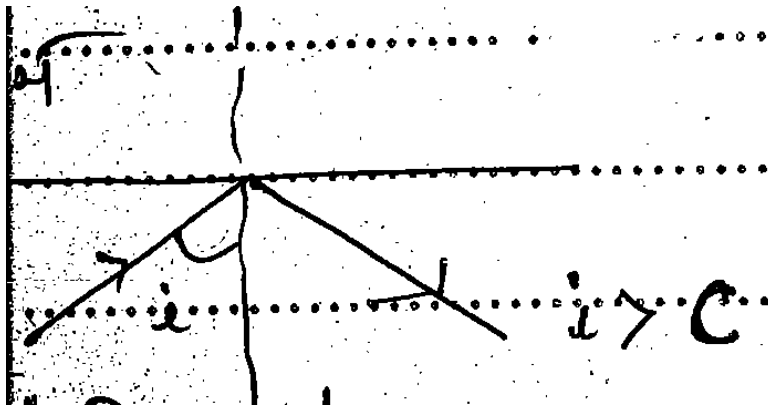
$$\Rightarrow 4fd = d^2 - x^2$$

$$\Rightarrow \boxed{f = \frac{d^2 - x^2}{4d}}$$

16 अ) पूर्ण आंतरिक परावर्तन :- जब कोई प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती है और जब आपतन कोण का मान क्रान्तिक कोण (C) के मान से अधिक होती है तो प्रकाश किरण दूसरे माध्यम में प्रवेश करने की बजाय उसी माध्यम में परावर्तित हो जाती है। इस घटना को पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते हैं।

1 अंक

विरल माध्यम



क्रान्तिक कोण :- जब कोई प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती है तो आपतन कोण के उस मान को जिसके संगत अपवर्तन कोण का मान  $90^\circ$  होता है क्रान्तिक कोण कहते हैं।

1 अंक

माध्यम के अपवर्तनांक और क्रांतिक कोण में संबंध :-

सघन माध्यम ( $g$ ) के सापेक्ष विरल माध्यम का अपवर्तनांक

$${}_g\mu_a = \frac{\text{Sini}}{\text{Sinr}}$$

यदि  $i = C$  तो  $r = 90^\circ$

$${}_g\mu_a = \frac{\text{Sin}C}{\text{Sin}90}$$

$${}_g\mu_a = \text{Sin}C$$

परन्तु  ${}_g\mu_a = \frac{1}{a\mu_g}$

$$\frac{1}{a\mu_g} = \text{Sin}C$$

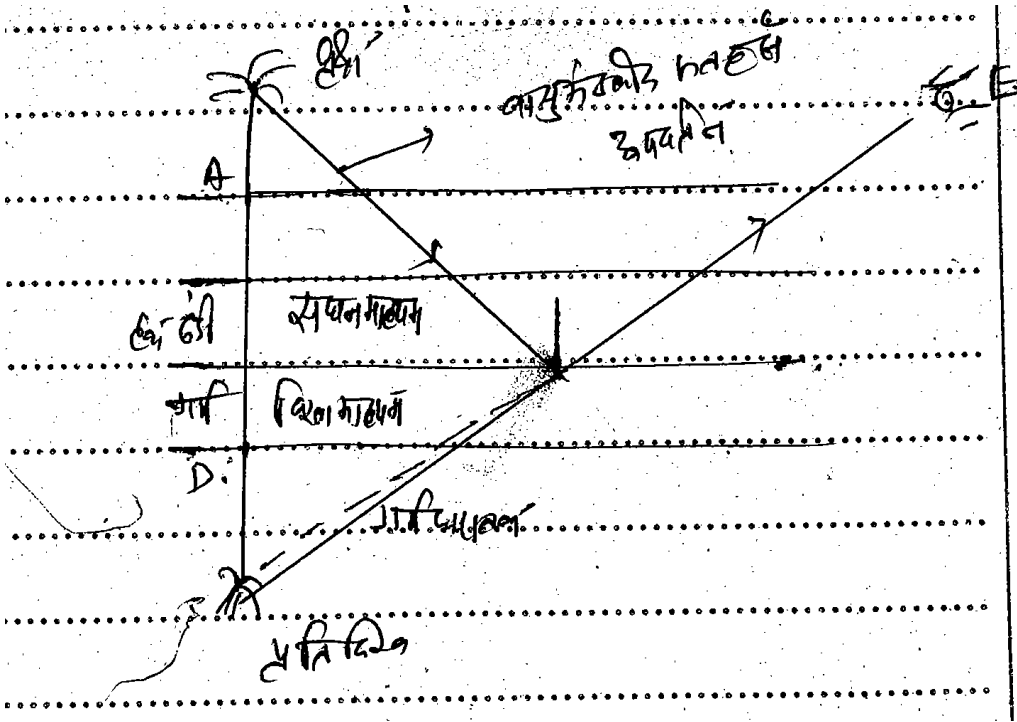
$$a\mu_g = \frac{1}{\text{Sin}C}$$

2 अंक

उ. 16 ब. रेगीस्तानी मरीचिका :-

यह एक पूर्ण आंतरिक परावर्तन की घटना का उदाहरण है। रेगिस्तान में दिन के समय अत्याधिक गर्मी के कारण सतह से ऊपर जाने पर वायु का घनत्व बढ़ता है। जब किसी वृक्ष से आने वाली प्रकाश किरणें सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती हैं तो वह अभिलंब से दूर हट जाती हैं। चित्र में दर्शाये अनुसार जिस बिन्दु पर सतह पर आयतन कोण का मान क्रांतिक कोण से अधिक होता है वह किरण परावर्तित हो जाती है एवं चित्र में दर्शाये अनुसार देखने वाले व्यक्ति को वृक्ष का उल्टा प्रतिबिम्ब दिखलाई देता है जो हवा के चलने पर हिलता हुआ प्रतीत होता है और ऐसा भ्रम होता है कि तालाब के पानी में पेड़ का उल्टा प्रतिबिम्ब बनता है।

1 अंक



1 अंक