

Roll No. : .....

Total No. of Printed Pages :.....

**[ PHYSICS ]**

**(Hindi and English Version)**

Total No. of question - 16

Total No. of pages .....

Time – 3 hours

Max. Marks - 75

निर्देश :

- (1) सभी प्रश्न अनिवार्य है।
- (2) प्रश्न पत्र में दो खण्ड दिये गये हैं, खण्ड-अ एवं खण्ड-ब।
- (3) प्रश्न-पत्र में दिए गए निर्देश सावधानी पूर्वक पढ़कर प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
- (4) खण्ड-अ में दिए गये प्रश्न 1 से 4 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न पर 5 अंक आवंटित हैं।
- (5) खण्ड-ब में दिए गये प्रश्न क्रमांक 5 से 16 में आंतरिक विकल्प दिए गए हैं।
- (6) प्रश्न क्रमांक 5 से 11 तक प्रत्येक प्रश्न पर 4 अंक आवंटित हैं तथा प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 75 शब्दों में अपेक्षित है।
- (7) प्रश्न क्रमांक 12 से 14 तक प्रश्न पर 5 अंक आवंटित हैं तथा प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 120 शब्दों में अपेक्षित है।
- (8) प्रश्न क्रमांक 15 तथा 16 में प्रत्येक प्रश्न पर 6 अंक आवंटित हैं तथा प्रत्येक प्रश्न पर 6 अंक आवंटित हैं तथा प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 150 शब्दों में अपेक्षित है।
- (9) आवश्यकतानुसार स्पष्ट एवं नामांकित चित्र बनाइए।

**Instructions –**

- (1) All questions are compulsory.
- (2) There are two sections - Section-A & Section-B in the question paper.
- (3) Read the instructions given in the question – paper carefully & write the answers.
- (4) In section-A, Question No. 1 to 4 are objective type questions each question carry 5 marks.
- (5) Internal options are given in questions 5 to 16 of section-B.
- (6) Question No. 5 to 11 carry 4 marks each and each answer is expected in about 75 words.
- (7) Question No. 12 to 14 carry 5 marks each and each answer is expected in about 120 words.
- (8) Question No. 15 and 16 carry 6 marks each and each answer is expected in about 150 words.
- (9) Draw neat and labeled diagrams wherever necessary.

**Section-‘A’ ‘खण्ड—अ’**

**वस्तुनिष्ठ प्रश्न (Objective type question) (5 Marks each)**

1. प्रत्येक वस्तुनिष्ठ प्रश्न में दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए।

Select the correct answer from the given options provided in every objective type question.....

(अ) विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का S.I. मात्रक है –

- |           |               |
|-----------|---------------|
| (i) N / A | (ii) N / A. M |
| (iii) N/M | (iv) N.A / M  |

S.I. Unit of the intensity of electric field is

- |           |               |
|-----------|---------------|
| (i) N / A | (ii) N / A. M |
| (iii) N/M | (iv) N.A. / M |

(ब)  $4\mu F$  धारिता के कितने संधारित्रों के संयोजन से परिणामी धारिता  $6\mu F$  प्राप्त होगी –

- |           |          |
|-----------|----------|
| (i) एक    | (ii) दो  |
| (iii) तीन | (iv) चार |

How many capacitors of  $4\mu F$  capacity each are combined to get total capacity of  $6\mu F$  -

- |           |          |
|-----------|----------|
| (a) One   | (b) Two  |
| (c) Three | (d) Four |

(स) भू चुम्बकीय ध्रुवों पर नमन कोण का मान होता है –

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

The angle of dip at geomagnetic poles is -

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

(द) टी.वी. सिग्नल की परास है :

- (i) 100-200 MHz (ii) 30-300 MHz  
(iii) 0-100 MHz (iv) 50-100 MHz

The range of TV signal is -

- (i) 100-200 Hz (ii) 30-300 Hz  
(iii) 0-100 Hz (iv) 50-100 Hz

(इ) प्रकाशिक तन्तु का सिद्धांत है :-

- (i) प्रकीर्णन (ii) परावर्तन  
(iii) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन (iv) अपवर्तन

The Principal of Optical fibre is :-

- (i) scattering (ii) Reflection  
(iii) Total Internal reflection (iv) Refraction

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

5 अंक

Fill in the blanks :-

(i) पृथ्वी का विभव .....माना जाता है।

The potential of earth is assumed as.....

(ii) तापवृद्धि के साथ थर्मिस्टर का प्रतिरोध.....है।

The Resistance of thermistor.....with the rise in temperature.

(iii) विद्युत चुम्बकीय तरंगों का निर्वात में वेग.....है।

Velocity of electromagnetic waves in vaccume is.....

(iv) बादलों का निर्माण वायुमण्डल की ..... परत में होता है।

Clouds are formed in .....layer of atmosphere.

(v) श्रव्य तरंगों एवं वाहक तरंगों के अध्यारोपण को.....कहते हैं।

The supperposition of audio and carrier waves is called.....

3. स्तम्भ 'अ' के प्रत्येक कथन के लिये, स्तम्भ 'ब' में से उपयुक्त विकल्प चुनकर सही जोड़ियाँ बनाइये – 5 अंक

अ	ब
(a) आदर्श अमीटर	i) एन्टीमनी
(b) आदर्श वोल्टमीटर	ii) बोरान
(c) P प्रकार अर्धचालक	iii) अनंत प्रतिरोध
(d) N प्रकार अर्धचालक	iv) सिलिकान
(e) निज अर्धचालक	v) शून्य प्रतिरोध
	vi) जर्मेनियम
	vii) ग न्यून प्रतिरोध

Select the appropriate option from column B for each statement of column A and the match the right pairs. :-

(A)	(B)
(a) Ideal Ammeter	(i) Antimony
(b) Ideal voltmeter	(ii) Boron
(c) P-Type semi conductor	(iii) Infinite Resistance
(d) N-Type semi conductor	(iv) Silicon
(e) Intrinsic semi conductor	(v) Zero Resistance
	(vi) Germanium
	(vii) Less resistance

4. एक वाक्य में उत्तर दीजिए :- 5 अंक

- (अ) इलेक्ट्रान के अनुगमन वेग एवं विद्युत धारा में सम्बन्ध दर्शाने वाला सूत्र लिखिए।  
(ब) धनावेशित कणों को त्वरित करने वाली युक्ति का नाम लिखिए।  
(स) भू स्थायी उपग्रह का परिक्रमण काल कितना होता है?  
(द) डिजिटल सिग्नल का क्या अर्थ है?  
(इ) लेसर की परिभाषा लिखिए।

Write the answer in one sentence :-

- (a) Write the formula to indicate the relation between drift velocity of electron and electric current.
- (b) Write the name of device which accelerates positive charged particles .
- (c) What is the periodic time of Geostationary satellite?
- (d) What is meant by digital signals?
- (e) Define LASER?

**खण्ड ब**

**Sections**

5. समान्तर क्रम में जोड़े गये तीन प्रतिरोधों  $R_1$ ,  $R_2$  व  $R_3$  के तुल्य प्रतिरोध के लिये व्यंजक स्थापित कीजिए। 4 अंक

Establish the expression for equivalent resistance of the three resistance  $R_1$ ,  $R_2$  and  $R_3$  connected in parallel combination

**अथवा**

(Or)

किसी सेल के विद्युत वाहक बल एवं विभवांतर में अन्तर स्पष्ट कीजिए। (कोई चार अंतर)

**4 अंक**

Differentiate between electromotive force of a cell and potential difference.

(any four difference)

6. एक छोटे दण्ड चुम्बक के कारण अक्षीय स्थिति में चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता के लिये व्यंजक की स्थापना कीजिए। 4 अंक

Establish the expression for intensity of magnetic field due to a small magnet in end-on position.

**अथवा**

(Or)

भू-चुम्बकीय तत्वों को परिभाषित कीजिए और इनमें संबंध स्थापित कीजिए। 3+1 अंक

Define the magnetic elements of earth's magnetism and establish a relation between them.

7. ट्रान्सफार्मर की कार्यविधि एवं सिद्धान्त को नामांकित चित्र बनाकर समझाइये। **2+1+1 अंक**  
Explain the working and principal of transformer with labelled diagram.

**अथवा**

(Or)

प्रत्यावर्ती LCR परिपथ के लिये निम्नांकित का व्यंजक प्राप्त कीजिये – **3+1 अंक**

(i) परिणामी वोल्टेज

(ii) परिपथ की प्रतिबाधा

Deduce the expressions of the following in an alternating LCR circuit –

(i) Resultant voltage

(ii) Impedance of circuit

8. ब्रुस्टर का नियम लिखिये। सिद्ध कीजिये कि ध्रुवण कोण पर आपतित होने पर परावर्तित किरणें तथा अपवर्तित किरणें परस्पर लम्बवत् होती हैं। **1+3 अंक**

State Brewster's law. Prove that if light is incident at the angle of polarization, the reflected and refracted rays are mutually perpendicular.

**अथवा**

(Or)

प्रकाश के व्यक्तीकरण के लिये आवश्यक प्रतिबंध लिखिए। **4 अंक**

Write the necessary conditions for interference of light.

9. विचलनरहित वर्ण विक्षेपण के लिये प्रिज्म के कोणों में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। **4 अंक**  
Derive relation between the angles of prisms for dispersion without deviation.

**अथवा**

(Or)

एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी 10 सेमी. है, उसे 1.75 अपवर्तनांक वाले द्रव में डुबाया जाता है। इसकी फोकस दूरी तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए। **4 अंक**

The focal length of a convex lens is 10 cm. It is immersed in a liquid of

refractive index 1.75. What will be its focal length and nature then?

10. प्रकाश विद्युत प्रभाव की परिभाषा लिखिए। प्रकाश विद्युत प्रभाव के नियम लिखिये। 1+3 अंक  
Define photo electric effect. State the laws of photoelectric effect.

अथवा

(Or)

डी ब्रोग्ली के तरंग दैर्घ्य समीकरण की स्थापना कीजिए। 4 अंक

Derive De-Broglie's wave length equation.

- प्रश्न 11. 'मोडम' क्या है? ब्लाक आरेख द्वारा इसकी कार्यविधि समझाइये। 1+2+1 अंक

What is MODEM? Draw block diagram and explain its working.

अथवा

(Or)

फेक्स मशीन का क्या अर्थ है? ब्लाक आरेख द्वारा इसकी कार्यविधि समझाइये। 1+3 अंक

What is the meaning of FAX Machine? Draw a block diagram and explain its working.

- प्रश्न 12. पानी की 64 आवेशित बूंदें जिनमें से प्रत्येक की त्रिज्या 1 मि.मी. है तथा प्रत्येक पर  $10^{-8}$  कूलॉम आवेश है, मिलकर एक बड़ी बूंद बनाती है। बड़ी बूंद का विभव ज्ञात कीजिए? 5 अंक

64 identical charged water drops combine to form one big drop. If charge on each small drop is  $10^{-8}$  coulomb and it's radius is 1mm., find the electric potential of the big drop?

अथवा

(Or)

सिद्ध कीजिए कि किसी विलगित गोलीय चालक की धारिता उसकी त्रिज्या के समानुपाती होती है। संधारित का सिद्धान्त समझाइये। 5 अंक

Prove that the capacity of an isolated spherical conductor is directly proportional to its radius. Explain the principle of condenser.

13. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का वर्णन निम्न शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिए— 2+3 अंक

(i) किरण आरेख

(ii) आवर्धन क्षमता के व्यंजक की स्थापना, जब प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी  $D$  पर बने।

Describe the compound microscope under the following heads-

(i) Ray diagram.

(ii) Derivation for the expression of magnifying power, when image is formed at minimum distance of distinct vision, 'D'.

अथवा

(Or)

खगोलीय दूरदर्शी का वर्णन निम्नांकित शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिए— 2+3 अंक

(i) किरण आरेख

(ii) आवर्धन क्षमता हेतु व्यंजक की स्थापना, जब प्रतिबिम्ब अनंत दूरी पर बने।

Describe Astronomical telescope under the following heads-

(i) Ray diagram

(ii) Derivation of the expression of magnifying power when image is formed at infinity.

14. पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में P-N संधि डायोड के उपयोग का वर्णन

निम्नांकित बिन्दुओं के आधार पर कीजिए –

2+2+1 अंक

(i) परिपथ का नामांकित चित्र

(ii) कार्यविधि

(iii) निवेशी विभव का निर्गत विभव के साथ परिवर्तन आरेख।

Describe the use of P-N junction diode as a full wave rectifier under the following heads -



- (i) Labelled circuit diagram .
- (ii) Working
- (iii) Graph for the variation of in put potential with the output potential.

अथवा (Or)

निम्नलिखित गेट के लॉजिक संकेत लिखिए एवं सत्य सारणी बनाइये— 2½+2½ अंक

- (i) AND
- (ii) NOR

Write the logic symbols and prepare the truth tables of the following gates-

- (i) AND
- (ii) NOR

15. प्रिज्म के लिये सिद्ध कीजिए –

6 अंक

$$\mu = \frac{\text{Sin} \frac{A + \delta_m}{2}}{\text{Sin} A/2}$$

Prove that for a prism -

$$\mu = \frac{\text{Sin} \frac{A + \delta_m}{2}}{\text{Sin} A/2}$$

अथवा

(Or)

उत्तल सतह से प्रकाश के अपवर्तन के लिये सूत्र स्थापित कीजिए—

6 अंक

$$\frac{\mu - 1}{R} = \frac{\mu}{v} - \frac{1}{u}$$

Drive the formula of refraction of light from convex surface –

$$\frac{\mu-1}{R} = \frac{\mu}{v} - \frac{1}{u}$$

16. दो लम्बी समअक्षीय परिनालिकाओं के मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व के लिये व्यंजक ज्ञात कीजिए। इसका मान किन किन कारकों पर निर्भर करता है? 4+2 अंक

Derive an expression for mutual Induction between two long coaxial solenoids. On which factors does it's value depend?

अथवा

(Or)

प्रत्यावर्ती धारा डायनामों का वर्णन निम्नांकित शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिए -1+2+3 अंक

- (i) सिद्धान्त
- (ii) नामांकित रेखा चित्र
- (iii) कार्य विधि

Describe A.C. Dynamo under the following heads –

- (i) Principle
- (ii) Labelled diagram
- (iii) Working

## आदर्श उत्तर

### [ MODEL ANSWER ]

#### विषय – भौतिक शास्त्र

#### Sub. - PHYSICS

उत्तर – 1.

- (अ) ii      N / AM  
(ब) iii      3  
(स) iii       $90^\circ$   
(द) (i)      100-200 MHZ  
(ई) (iii)    पूर्ण आंतरिक परावर्तन

नोट – प्रत्येक पर 1 अंक कुल 5 अंक प्राप्त होंगे।

उत्तर – 2.

- (अ) शून्य  
(ब) घटता है  
(स)  $3 \times 10^8 \text{ m / sec}$   
(द) क्षोभ मण्डल  
(ई) मॉड्युलेशन (मॉड्युलन)

नोट – प्रत्येक पर 1 अंक कुल 5 अंक प्राप्त होंगे।

उत्तर – 3. सही जोड़ियाँ :-

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| अ. आदर्श अमीटर       | इ. शून्य प्रतिरोध |
| ब. आदर्श वोल्टमीटर   | स. अनंत प्रतिरोध  |
| स. च प्रकार अर्धचालक | अ. एण्टीमनी       |
| द. छ प्रकार अर्धचालक | ब. बोरान          |
| इ. निज अर्धचालक      | द. सिलिकान        |

नोट – प्रत्येक पर 1 अंक कुल 5 अंक प्राप्त होंगे।

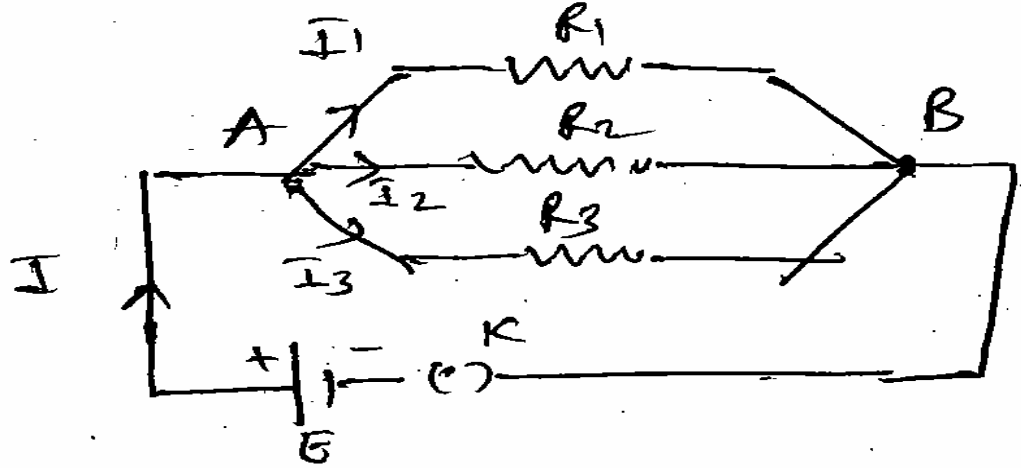
उत्तर – 4.

- (अ)  $I = n. AV_d.e$  जहाँ I विद्युत धारा, e = प्रत्येक इलेक्ट्रॉन पर आवेश

- (ब) धनावेशित कणों को त्वरित करने वाली युक्ति साइक्लोट्रान है।  
 (स) भूस्थायी उपग्रह का परिक्रमण काल 24 घंटे होता है।  
 (द) वह सिग्नल जिनके आयाम (0) निम्न या (1) उच्च ही होता है।  
 उन्हें डिजिटल सिग्नल कहते हैं।  
 (ई) प्रकाश के उद्दीप्त उत्सर्जन द्वारा प्रकाश का प्रवर्धन 'लेसर' कहलाता है।

नोट – प्रत्येक पर 1 अंक, कुल 5 पांच प्राप्त होंगे।

5. चित्र में तीन प्रतिरोधो  $R_1, R_2$  व  $R_3$  को बिन्दु A व B के बीच समान्तर क्रम में जोड़ा गया है। A व B के बीच एक सेल E व एक कुंजी K जोड़ी गई है। सेल से धारा प्रवाहित करने पर बिन्दु A पर तीन भागों में बंट कर  $I_1, I_2$  व  $I_3$  के रूप में  $R_1, R_2$  व  $R_3$  से प्रवाहित होती हैं।



$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad \dots\dots\dots(1)$$

1 अंक

माना A व B के बीच का विभान्तर  $V$  है तो ओम के नियम से –

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, \quad I_2 = \frac{V}{R_2}, \quad \text{व } I_3 = \frac{V}{R_3}$$

समी (1) मे मान रखने पर –

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} \quad \text{या} \quad I = V \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

$$\frac{I}{V} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \dots\dots\dots(2)$$

2 अंक

यदि तीनों प्रतिरोधों का तुला प्रतिरोध R हो तो

पुनः ओम के नियम  $\frac{I}{V} = \frac{1}{R}$  से

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

अतः समान्तर क्रम में तथा प्रतिरोध का व्युत्क्रम, प्रत्येक प्रतिरोध के व्युत्क्रम के योगफल के बराबर होता है।

1 अंक

नोट – उपरोक्तानुसार हल करने पर 1+2+1 = 4 अंक प्राप्त होंगे।

अथवा (Or)

विद्युत वाहक बल तथा विभवान्तर में अन्तर – (प्रत्येक सही अंतर पर 1 अंक प्राप्त होंगे।

वि. वा. बल

विभवाकार

(i) सेल के खुले परिपथ में दो ध्रुवों बीच अधिकतम विभवान्तर

i) बंद परिपथ में दो ध्रुवों के बीच का विभव अन्तर

(ii) विद्युत परिपथ भंग होने पर भी अस्तित्व

ii) विद्युत परिपथ भंग होने पर इसका अस्तित्व समाप्त हो जाता है।

(iii) परिपथ के प्रतिरोध पर निर्भर नहीं करता

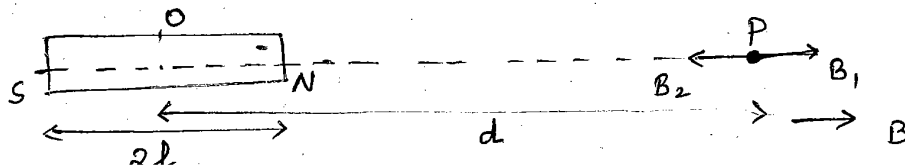
iii) परिपथ में लगे प्रतिरोधों के मान पर निर्भर करता है।

(iv) इस शब्द का उपयोग विभिन्न विद्युत स्रोतों जैसे जनरेटर, सेल, बैटरी आदि के लिये किया जाता है

iv) इसका उपयोग परिपथ के हिन्दी दो बिन्दुओं के बीच के लिये किया जाता है।

नोट :- अन्य कोई सही अंतर लिखने पर भी अंक प्राप्त होंगे। कुल 4 अंक प्राप्त होंगे।

6.



09 अंक

एक छोटा छड़ चुम्बक NS है जिसकी ध्रुव प्रवलता  $m$ , प्रभावकारी ल.  $2l$  तथा चुम्बकीय आपूर्ण  $M = m \times 2l$  है। चुम्बकीय अक्ष पर एक बिन्दु P चुम्बक के मध्य बिन्दु O से  $d$  दूरी पर स्थित है। जहाँ हमें चुम्बक SN के कारण एकांक उत्तरी ध्रुव पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करनी है। चुम्बक के उत्तरी ध्रुव N के कारण बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता –

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{m}{NP^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{m}{(d-l)^2} \quad \overline{NP} \text{ दिशा में}$$

तथा चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव S के कारण बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता –

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{m}{SP^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{m}{(d+l)^2} \quad \overline{PS} \text{ दिशा में} \quad 1\frac{1}{2} \text{ अंक}$$

बिन्दु P पर परिणामी चुम्बकीय तीव्रता –

$$B = B_1 - B_2 = \frac{\mu_0}{4\pi} \left[ \frac{m}{(d-l)^2} - \frac{m}{(d+l)^2} \right] \quad \overline{NP} \text{ दिशा में}$$

$$= \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{4mld}{(d^2 - l^2)^2}$$

परन्तु  $2ml = M$

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

यदि चुम्बक बहुत छोटा है अर्थात्  $l \ll d$  तो

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{2M}{d^3} \quad \text{न्यूटन / ऐम्पीयर x मीटर} \quad 1\frac{1}{2} \text{ अंक}$$

नोट – उपरोक्तानुसार हल करने पर  $1+1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=4$  अंक प्राप्त होंगे।

अथवा (Or)

उत्तर –

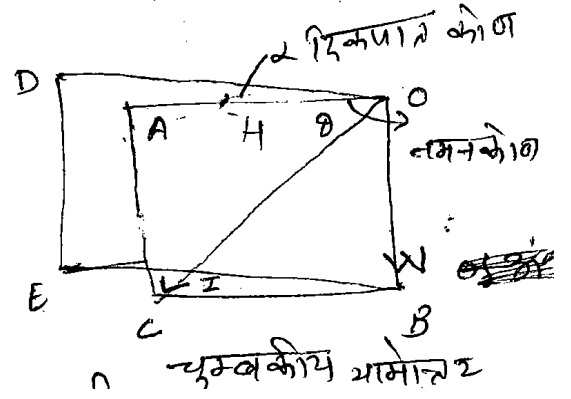
किसी भी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकत्व के अध्ययन के लिए जिन तत्वों की आवश्यकता होती है, उन्हें भू चुम्बकीय तत्व कहते हैं। ये हैं – (i) दिक्पात कोण (ii) नमन कोण या नति कोण (iii) पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता

**दिक्पात कोण :-**

किसी स्थान पर चुम्बकीय यामोत्तर और भौगोलिक यामोन्तर के बीच के न्यून कोण को उस स्थान का दिक्पात कोण कहते हैं। इसे  $\alpha$  से प्रदर्शित करते हैं। –1अंक

नमन कोण या नति कोण :-

किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की परिणामी तीव्रता क्षैतिज के साथ जो कोण बनाती है उसे उस स्थान का नमन कोण कहते हैं। इसे  $\theta$  से प्रदर्शित करते हैं।



-1 अंक

पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की क्षैतिज तीव्रता :-

प्रत्येक स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता I को दो घटकों में वियोजित किया जा सकता है -

1. क्षैतिज घटक - इसे पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की क्षैतिज तीव्रता कहते हैं इसे H से प्रदर्शित करते हैं।
2. उर्ध्वाधर घटक - इसे पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की उर्ध्वाकार तीव्रता कहते हैं। इसे V से प्रदर्शित करते हैं।

-1 अंक

I.V.H.  $\theta$  में सम्बन्ध :-

चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता I का क्षैतिज घटक  $H = I \cos \theta$  .....(1)

उर्ध्वाकार घटक  $V = I \sin \theta$  .....(2)

$$\frac{V}{H} = \frac{I \sin \theta}{I \cos \theta} = \tan \theta = \quad V = H \tan \theta$$

(1) और (2) को वर्ग करके जोड़ने पर

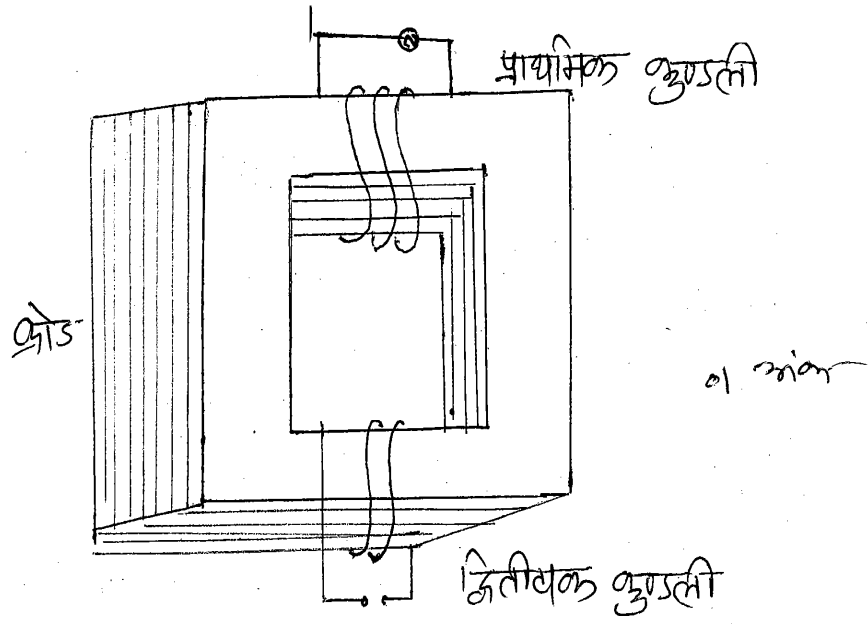
$$I^2 \cos^2 \theta + I^2 \sin^2 \theta = H^2 + V^2$$

$$I^2 = H^2 + V^2$$

नोट - उपरोक्तानुसार सही हल करने पर  $1+1+1+1= 4$  अंक प्राप्त होंगे।

7. ट्रांसफार्मर :-

ट्रांसफार्मर वह युक्ति है, जो प्रत्यावर्ती विद्युत बाहक बल एवं विद्युत धारा को परिवर्तित करता है।



— 1 अंक

**सिद्धांत एवं कार्यविधि :-**

यह अन्योन्य प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करता है। जब प्राथमिक कुण्डली के सिरों पर प्रत्यावर्ती विभवान्तर लगाया जाता है, तो धारा के प्रत्येक चक्र में एक बार आधे चक्र में एक दिशा में तथा दूसरे आधे चक्र में दूसरी दिशा में क्रोड चुम्बकित होती है। जिससे क्रोड में परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है। द्वितीयक कुण्डली उसी क्रोड पर लिपटी रहती है, अतः द्वितीयक कुण्डली से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में भी लगातार परिवर्तन होने लगता है। फलस्वरूप विद्युत चुम्बकीय प्रेरण से द्वितीयक कुण्डली में उसी आवृत्ति का प्रत्यावर्ती वोल्टेज उत्पन्न हो जाता है। —1 अंक

यदि किसी क्षण प्राथमिक कुण्डली से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स  $\phi$  है, तो उसमें प्रेरित वि. वा. बल

$$e_p = -N_p \frac{d\phi}{dt} \quad \dots\dots\dots(1)$$

तथा द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित वि. वा. बल

$$e_s = -N_s \frac{d\phi}{dt} \quad \dots\dots\dots(2)$$

जहां  $N_p$  व  $N_s$  क्रमशः प्राथमिक व द्वितीयक कुण्डलियों में तार के फेरों की संख्या है।

समी. (1) व (2) से



$$\frac{e_s}{e_p} = \frac{N_s}{N_p} \quad \dots\dots\dots(3)$$

आदर्श स्थिति में प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित शक्ति  
= द्वितीयक कुण्डली में प्रवाहित शक्ति

$$I_p \times e_p = I_s \times e_s$$

$$\frac{e_s}{e_p} = \frac{I_p}{I_s} \quad \dots\dots\dots(4)$$

समी. (3) व (4) से

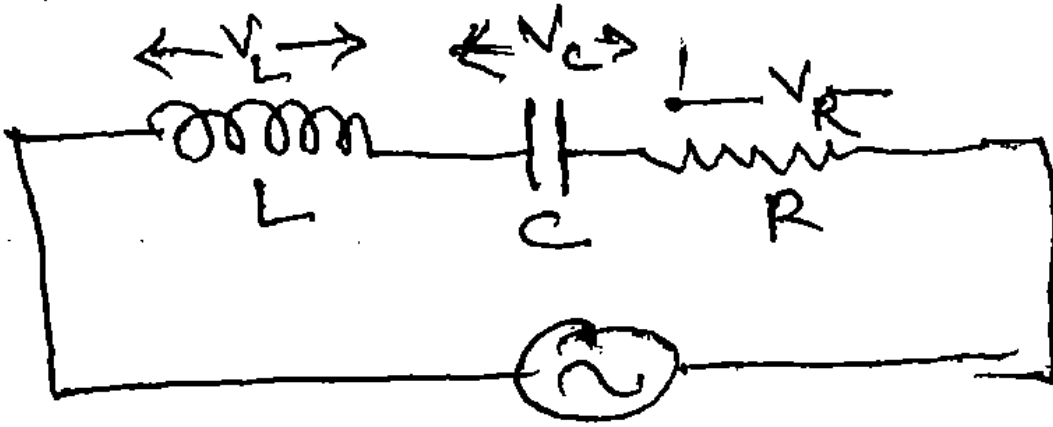
$$\frac{e_s}{e_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s} = r \quad \dots\dots\dots(5)$$

जहाँ  $r$  ट्रांसफार्मर का परिणमन अनुपात है।

2 अंक

नोट – उपरोक्तानुसार हल करने पर  $1+1+2=4$  अंक प्राप्त होंगे।

अथवा



– 1 अंक

ए.सी. परिपथ में एक प्रेरकत्व  $L_1$  धारिता  $C_1$  प्रतिरोध  $R$  प्रत्यावर्ती वोल्टेज श्रोत के साथ श्रेणी क्रम में जुड़े हुये हैं।

किसी क्षण आरोपित वोल्टेज का समी.  $V = V_0 \sin \omega t$

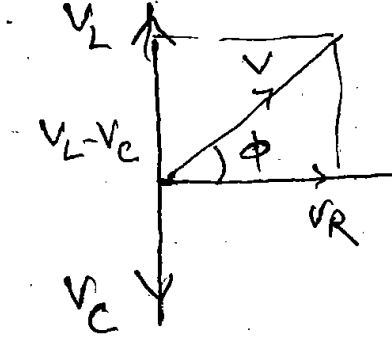
किसी क्षण परिपथ में बहने वाली इस धारा  $I$  हो तो

$$\text{प्रेरकत्व } L \text{ के सिरों पर विभवान्तर } V_L = I X_L$$

$$\text{धारिता } C \text{ के सिरों पर विभवान्तर } V_C = I X_C$$

प्रतिरोध R के सिरो पर विभवान्तर  $V_R = IR$

$V_R$  तथा I समान कला में तथा विभवान्तर  $V_L$  धारा I से  $90^\circ$  अग्रगामी तथा विभवान्तर  $V_C$  धारा I से  $90^\circ$  पश्चगामी होता है।  $V_L$  व  $V_C$  के बीच  $180^\circ$  कलान्तर होगा।



$V_L$  व  $V_C$  का परिणामी  $V_L - V_C$  होगा

$V_L - V_C$  व  $V_R$  के बीच  $90^\circ$  का कलान्तर होगा

$$\text{परिणामी वोल्टेज } V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

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

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

2 अंक

परिपथ की प्रतिबाधा –

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

$$X_L = \omega L \quad X_C = \frac{1}{\omega C} \text{ रखने पर}$$

एसी. परिपथ की

$$\text{प्रतिबाधा } Z = \sqrt{R^2 + \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2} \quad - 1 \text{ अंक}$$

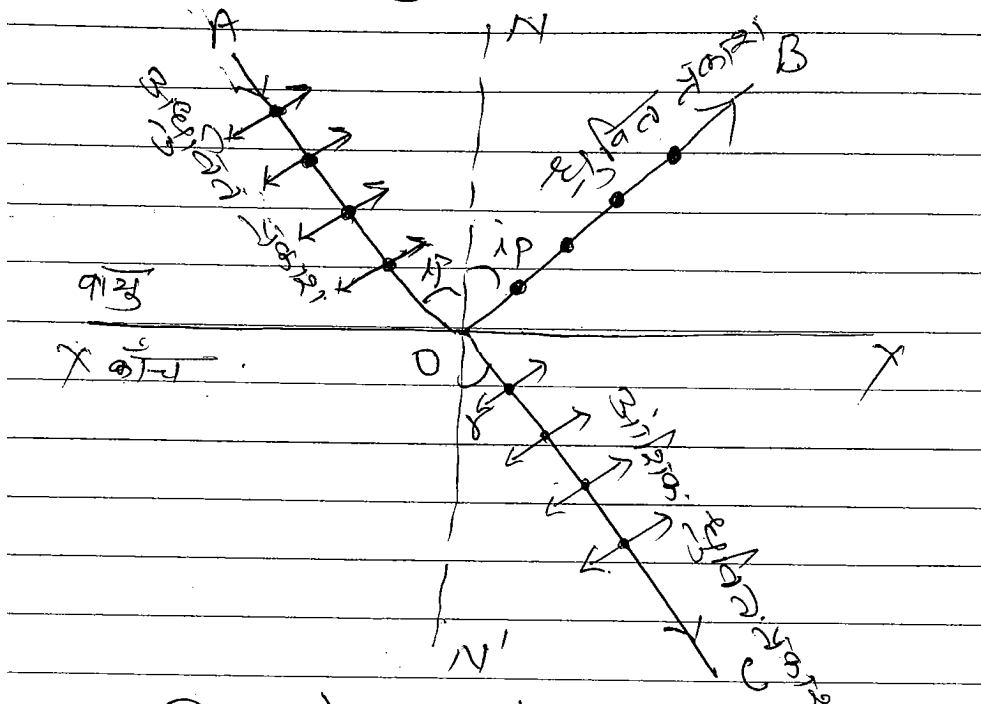
नोट – पूर्ण हल करने पर  $1+1+2=4$  अंक प्राप्त होंगे।

प्र.8 ब्रुस्टर का नियम –

ध्रुवण कोण  $ip$  की स्पर्शज्या का मान परावर्तक पृष्ठ के अपवर्तनांक  $\mu$  के बराबर होता है, अर्थात्

$$\mu = \tan ip$$

इसे ब्रुस्टर का नियम कहते हैं।



1 अंक

चित्र में दर्शाये अनुसार वायु – काँच के सीमापृष्ठ XY पर AO आपतित किरण है। OB दिशा में पूर्ण ध्रुवित प्रकाश है तथा OC दिशा में आंशिक ध्रुवित प्रकाश है।

आपतन कोण = ध्रुवण कोण =  $ip$  , अपवर्तन कोण  $r$   
ब्रुस्टर के नियम से—

$$\tan ip = \mu$$

स्नैल के नियम से —

$$\mu = \frac{\sin ip}{\sin r}$$

$$\tan ip = \frac{\sin ip}{\sin r}$$

$$\frac{\sin ip}{\cos ip} = \frac{\sin ip}{\sin r}$$

या  $\cos ip = \sin r = \cos (90^\circ - r)$

$$ip = 90^\circ - r \text{ या } r = 90^\circ - ip$$

अतः परावर्तित किरण OB तथा अपवर्तित किरण OC के मध्य कोण

$$\angle BOC = 180^0 - (ip + r)$$

$$\text{या } \angle BOC = 180^0 - [ip + (90^0 - ip)]$$

$$\angle BOC = 90^0$$

इससे सिद्ध होता है कि दो माध्यमों की सीमा पृष्ठ पर यदि प्रकाश, ब्रुस्टर कोण ip पर आपतित होता है तो परावर्तित तथा अपवर्तित किरणें एक-दूसरे के लंबवत् होती है।

- 2 अंक

नोट : पूर्ण हल करने पर  $1+1+2 = 4$  अंक प्राप्त होंगे।

अथवा

8. प्रकाश के व्यतिकरण के लिए आवश्यक शर्तें –

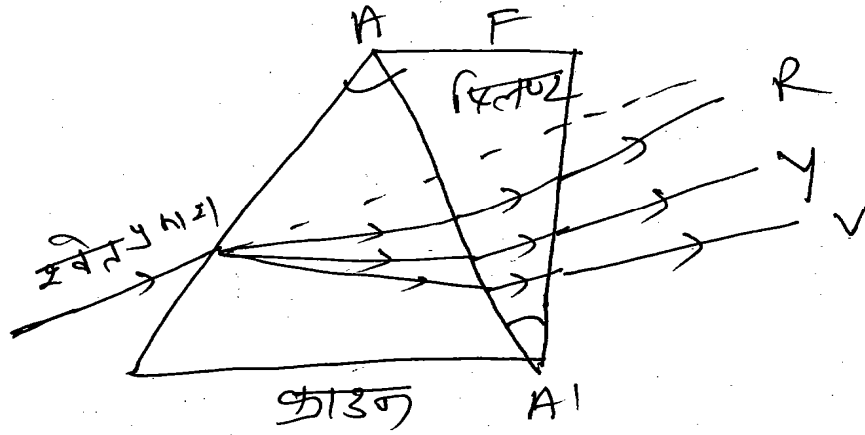
- (1) दोनों तरंगों कला संबद्ध होनी चाहिए अर्थात् उनके बीच कला समय के साथ नहीं बदलना चाहिए, क्योंकि किसी बिंदु पर परिणामी आयाम वहाँ पहुंचने वाली दोनों तरंगों के कलांतर पर निर्भर करता है।
- (2) दोनों तरंगों का मूल प्रकाश स्रोत एकवर्णी होना चाहिए।
- (3) दोनों तरंगों के आयाम लगभग बराबर होने चाहिए क्योंकि तरंगों का आयाम बराबर होने से न्यूनतम तीव्रता शून्य होगी और व्यतिकरण चित्र स्पष्ट दिखाई देगा।
- (4) दोनों तरंगों एक ही सरल रेखा में गमन करनी चाहिए अर्थात् दोनों कला संबद्ध स्रोत एक-दूसरे के बहुत पास होने चाहिए क्योंकि यदि दोनों स्रोत दूर-दूर होंगे तो अधिकतम व न्यूनतम तीव्रता वाले बिंदु इतने पास-पास होंगे कि प्रेक्षण लेना कठिन हो जायेगा।
- (5) यदि तरंगे ध्रुवित हों तो दोनों तरंगों समान तल में ध्रुवित होनी चाहिए।

नोट – उपरोक्तानुसार चार सही शर्तों पर  $1+1+1+1 = 4$  अंक प्राप्त होंगे।

प्र.9 विचलन रहित विक्षेपण प्राप्त करने के लिए क्राउन व फिल्ट कौच के दो प्रिज्मों को उनके आधार परस्पर विपरीत रखकर जोड़ा जाता है। इन प्रिज्मों के अपवर्तक कोण इस प्रकार निर्धारित किये जाते हैं कि माध्यम रंग (पीले) के लिए प्रथम प्रिज्म द्वारा जितना विचलन होता है। ठीक उतना ही विचलन दूसरे प्रिज्म द्वारा विपरीत दिशा में होता है। इस प्रकार

दोनों प्रिज्मों के संयोग से पीले रंग की किरण आपतित श्वेत प्रकाश की किरण के समान्तर निर्गत होगी। यद्यपि लाल व बैंगनी रंगों की किरणों का कोणीय विक्षेपण दोनों प्रिज्मों से परस्पर वितरीत दिशा में होगा परन्तु बराबर नहीं होगा। क्योंकि उनके पदार्थ व अपवर्तक कोण भिन्न-भिन्न है। अतः निर्गत प्रकाश में लाल व बैंगनी रंगों का कोणीय विक्षेपण दोनों प्रिज्मों द्वारा उत्पन्न कोणीय विक्षेपण के अन्तर के बराबर होगा। - 2 अंक

अतः विचलन रहित विक्षेपण के लिए -



- 1 अंक

$$\delta_y = \delta'_y$$

$$(\mu_y - 1)A = -(\mu'_y - 1)A^1$$

$$\frac{A}{A^1} = \frac{(\mu'_y - 1)}{(\mu_y - 1)} = \frac{A}{A} = \frac{(\mu'_y - 1)}{(\mu_y - 1)}$$

- 1 अंक

परिणामी वर्ण विक्षेपण  $(\mu_v - \mu_R)A - (\mu'_v - \mu'_R)A^1$

$$= (\mu_v - \mu_R)A - \frac{(\mu_y - 1)(\mu'_v - \mu'_R)A}{(\mu'_y - 1)}$$

$$= (\mu_v - 1)A (W - W^1)$$

1½ अंक

$$= (M_y - 1) A (w - w^1)$$

नोट : पूर्ण हल करने पर 2+1+1 = 4 अंक प्राप्त होंगे।

अथवा

दिया है :  $f = 10$  सेमी.

$$a\mu w = 1.75$$

$$w\mu g = \frac{a\mu g}{a\mu w} \quad - 1 \text{ अंक}$$

$$w\mu g = \frac{1.5}{1.75}$$

$$\frac{1}{f} = (w\mu g - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$= \left( \frac{1.5}{1.75} - 1 \right) \left( \frac{1}{20} - \frac{1}{(-20)} \right) \quad - 1\frac{1}{2} \text{ अंक}$$

$$= \frac{-0.25}{1.75} \times \frac{2}{20}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-70}$$

$$f = -70 \text{ सेमी. प्रकृति अवतल} \quad 1\frac{1}{2} \text{ अंक}$$

नोट : पूर्ण हल करने पर  $1+1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2} = 4$  अंक प्राप्त होंगे।

प्र.10 प्रकाश विद्युत प्रभाव :-

किसी पदार्थ पर पराबैगनी या कम तरंग दैर्ध्य का दृव्य प्रकाश डालने से इलेक्ट्रॉनों के उत्सर्जन की घटना को प्रकाश विद्युत प्रभाव कहते हैं। 1 अंक

नियम :-

- (1) प्रकाश विद्युत उत्सर्जन तभी सम्भव है जबकि धातु प्लेट पर आपतित प्रकाश की आवृत्ति एक निश्चित न्यूनतम मान के बराबर या अधिक हो। इस न्यूनतम आवृत्ति को देहली आवृत्ति  $\nu_0$  कहते हैं।
- (2) उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों का वेग आपतित प्रकाश की आवृत्ति पर निर्भर करता है।
- (3) इलेक्ट्रॉन का उत्सर्जन सतह से प्रकाश के पड़ते ही तुरन्त होता है।

.....प्रत्येक नियम पर 01 अंक

नोट : पूर्ण उत्तर लिखने पर  $1+1+1+1 = 4$  अंक प्राप्त होंगे।

अथवा

डी ब्रोग्ली के अनुसार प्रत्येक द्रव्य कण के साथ एक तरंग सम्बद्ध होती है। जिसे द्रव्य तरंग कहते हैं। यदि किसी कण का संवेग  $P$  है तो कण से सम्बद्ध तरंग की तरंगदैर्ध्य

$\lambda = \frac{h}{p}$  जहां  $h$  प्लांक नियतांक है। इसे डी ब्रोग्ली का

तरंग समी. कहते हैं।

– 1 अंक

उत्पत्ति :-  $\nu$  आवृत्ति (या  $\lambda$  तरंग दैर्घ्य) के फोटॉन की ऊर्जा  $E = h\nu$

लेकिन द्रव्यमान – ऊर्जा सम तुल्यता से  $E = mc^2$

जहां  $m$  फोटॉन का गतिक द्रव्यमान तथा  $C$  प्रकाश की चाल है

$$h\nu = mc^2 \text{ या } m = \frac{h\nu}{c^2} \cdot C$$

– 2 अंक

अतः फोटॉन का संवेग  $P = mc = \left(\frac{h\nu}{c^2}\right) \times c$

$$\frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

अतः फोटॉन से सम्बद्ध तरंग की तरंग दैर्घ्य  $\lambda = \frac{h}{p}$

01 अंक

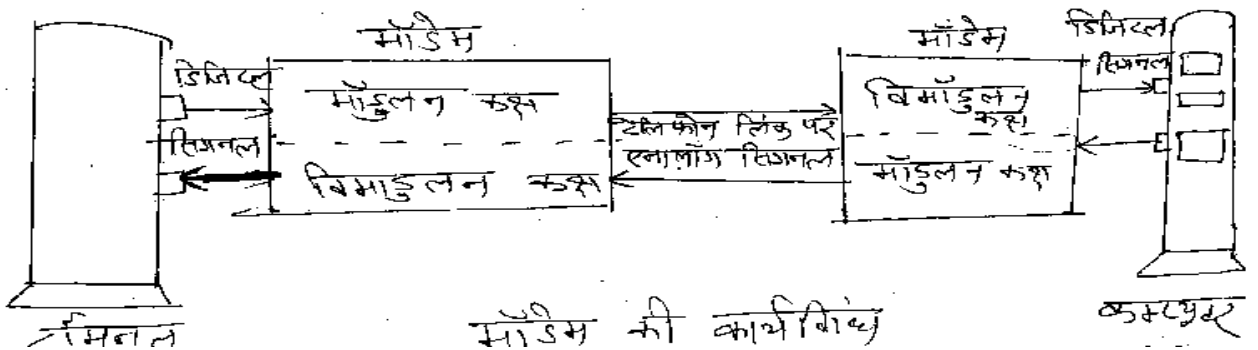
नोट : पूर्ण उत्तर लिखने पर  $1+2+1=4$  अंक प्राप्त होंगे।

प्र.11 मॉडेम Modulator और Demodulator के योग का संक्षिप्त रूप है। जिस उपकरण में मॉडुलन और विमॉडुलन की क्रियाएँ साथ-साथ होती हैं। उसे मॉडेम कहते हैं। 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 माडुलित कर टेलीफोन लाइन डाटा अभिग्राही तक सम्प्रेषित किया जाता है। अभिग्राही विधा में प्रयुक्त मॉडेम माडुलित सिग्नल से वाहक अवयव को अलग कर एनालॉग सिग्नल को पुनः डिजिटल डाटा में परिवर्तित कर देता है।

.....01 अंक

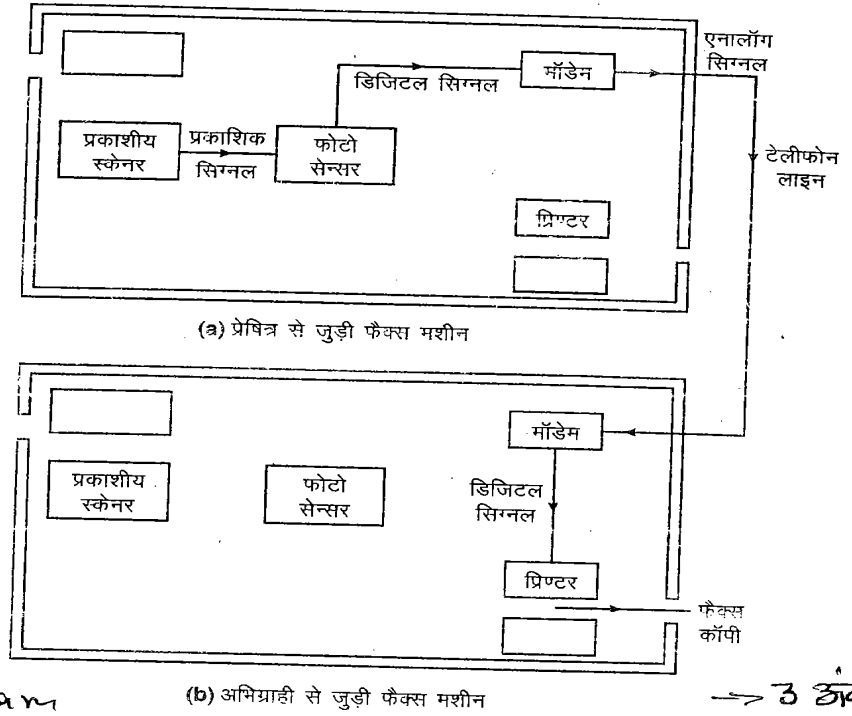
नोट : पूर्ण उत्तर लिखने पर  $1+1+2=4$  अंक प्राप्त होंगे।



02 अंक

अथवा

Fig 22



Block diagram

Fax- Fax इलेक्ट्रॉनिक युक्ति है जिसमें टेलीफोन लाईन द्वारा कोई अभिलेख (दस्तावेज) जैसे 'प्रिंटिंग मेटर' 'फोटोग्राफी मेट' 'ड्राइंग' आदि एक स्थान से दूसरे स्थान तक भेजा जाता है।

.....01 अंक

नोट : पूर्ण उत्तर लिखने पर 1+3 = 4 अंक प्राप्त होंगे।

प्र.12 दिया है :- एक बूंद की त्रिज्या  $r = 1$  मिमी.  $= 1 \times 10^{-3}$  मीटर

आवेश की मात्रा  $Q = 10^{-8}$  कूलॉम

बूंदों की संख्या  $n = 64$

बड़ी बूंद का आयतन = 64 x एक छोटी बूंद का आयतन -

$$\frac{4}{3}\pi R^3 = 64 \frac{4}{3}\pi r^3 \quad \dots\dots\dots 02 \text{ अंक}$$

$$R^3 = (4r)^3$$

$$R = 4r = 4 \times 10^{-3} \text{ मीटर} \quad \dots\dots\dots 01 \text{ अंक}$$

$$\text{बड़ी बूंद का विभव } V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$$

$$Q = 64 \times 10^{-8} \text{ कूलॉम}$$

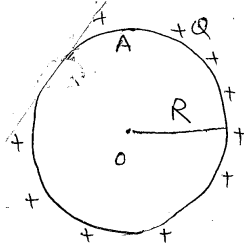
$$V = \frac{9 \times 10^9 \times 64 \times 10^{-8}}{4 \times 10^{-3}}$$



$$= 1.44 \times 10^6 \text{ Volts} \quad \dots\dots\dots 02 \text{ अंक}$$

नोट : पूर्ण हल करने पर  $2+1+2=5$  अंक प्राप्त होंगे।

अथवा



माना A कोई गोलीय चालक है जिसकी त्रिज्या R है गोले A को + Q आवेश देने पर यह बाहरी पृष्ठ पर वितरित हो जाता है। तथा परावैद्युत माध्यम वायु या निर्वात है।

वैद्युत विभव की परिभाषा एवं सूत्र से + Q आवेश के कारण A गोले का विभव –

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{R} \text{ वोल्ट} \quad - 1 \text{ अंक}$$

धारिता की परिभाषा एवं सूत्र से –

$$\text{धारिता } C = \frac{Q \text{ (आवेश)}}{V \text{ (विभव)}}$$

$$C = \frac{Q}{\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}} \quad C = 4\pi\epsilon_0 R \text{ फ़ैरड}$$

$$C \propto R$$

अर्थात् गोलीय चालक की धारिता उसकी त्रिज्या के समानुपाती होती है अतः गोलीय चालक की धारिता त्रिज्या पर निर्भर करती है। त्रिज्या अधिक होने पर धारिता अधिक व त्रिज्या कम होने पर धारिता कम होगी।

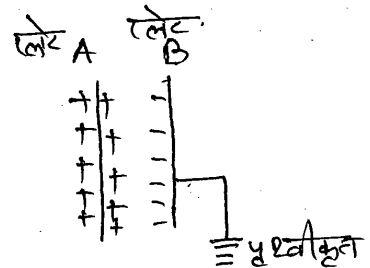
– 2 अंक

### संधारित्र का सिद्धांत :-

वह समायोजन जिसमें चालक के आकार में वृद्धि किये बिना ही उसकी धारिता को बढ़ा दिया जाता है संधारित्र कहलाता है। यह विद्युत उर्जा संचित करने का साधन है।

इसमें एक आवेशित चालक के पास दूसरा पृथ्वीकृत चालक रखा जाता है। ऐसा करने से आवेशित चालक का विभव घट जाता है।

$C = \frac{Q}{V}$  से चालक की धारिता बढ़ जाती है।



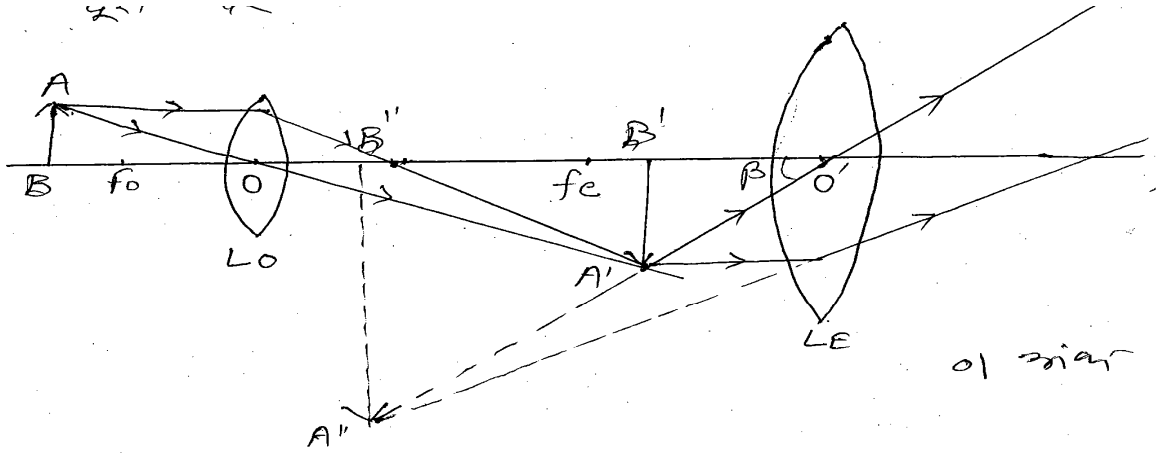
- 02 अंक

नोट : पूर्ण हल करने पर 1+2+2=5 अंक प्राप्त होंगे।

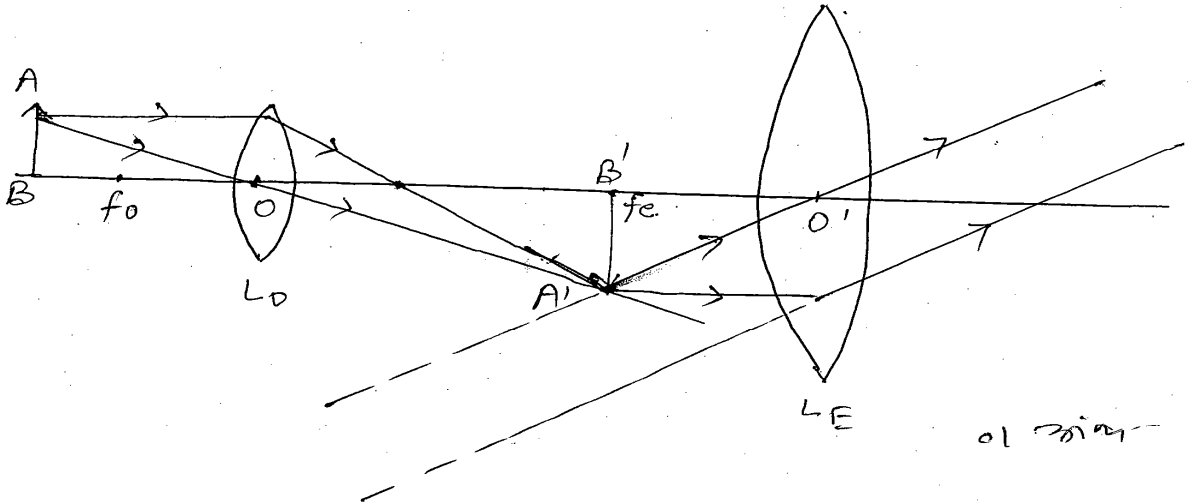
उत्तर-13. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी :-

(1) किरण आरेख -

(अ) जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बने -



(ब) जब अंतिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बने -



आवर्धन क्षमता का व्यंजक -

परिभाषा से -

आवर्धन क्षमता  $m =$  अंतिम प्रतिबिम्ब द्वारा निर्मित दर्शन कोण

स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर स्थित वस्तु द्वारा निर्मित दर्शन कोण

$$M = \frac{B}{\alpha}$$

.....01 अंक

चूंकि  $\alpha$  और  $\beta$  के मान अत्यंत कम होते हैं

$\alpha = \tan \alpha$  तथा  $\beta = \tan \beta$  रखने पर

$$m = \frac{\tan \alpha}{\tan \beta} \quad \dots\dots\dots \text{समी (1)}$$

चित्र अ से  $\tan \beta = \frac{A'B'}{O'B'}$

तथा  $\tan \alpha = \frac{A'B'}{D}$  जहाँ D - स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी है।

समी. (1) में  $\tan \beta$  व  $\tan \alpha$  में रखने पर -

$$m = \frac{\frac{A'B'}{O'B'}}{\frac{A'B'}{D}}$$

$$m = \frac{A'B'}{O'B'} = \frac{D}{AB} \quad \dots\dots\dots \text{समी (2)}$$

अब  $\Delta AOB$  तथा  $\Delta A^1OB^1$  समरूप है :

$$\frac{A'B'}{AB} \times \frac{OB}{O'B'}$$

सभी (2) में मान रखने पर

$$m = \frac{OB'}{OB} \times \frac{D}{O'B'} \quad \dots\dots\dots \text{समी (3)}$$

परंतु  $OB = u_0$

$OB^1 = v_0, O^1B^1 = -u_e$

समी. (3) में मान रखने पर -

$$m = \frac{V_0}{-U_0} \times \frac{-D}{-U_e}$$

$$m = -\frac{V_0}{U_0} \times \frac{D}{U_e} \quad \dots\dots\dots \text{समी (4)} \quad 01 \text{ अंक}$$

यदि अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनें तब -

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

नेत्र लेंस की फोकस दूरी  $f_e, u = -u_e, v = -D$

$$\frac{1}{fe} = \frac{1}{-D} - \frac{1}{-ue}$$

$$\frac{1}{fe} = \frac{1}{D} + \frac{1}{ue}$$

$$\frac{1}{ue} = \frac{1}{D} + \frac{1}{fe}$$

या  $\frac{D}{ue} = \frac{D}{fe} + 1$

अतः समी. (L) से -

$$m = -\frac{v_0}{u_0} \left( 1 + \frac{D}{fe} \right)$$

जहाँ  $u_0$  - वस्तु से अभिदृश्यक लेंस की दूरी

$v_0$  - प्रतिबिम्ब से अभिदृश्यक लेंस की दूरी

$f_e$  - नेत्र लेंस की फोकस दूरी है।

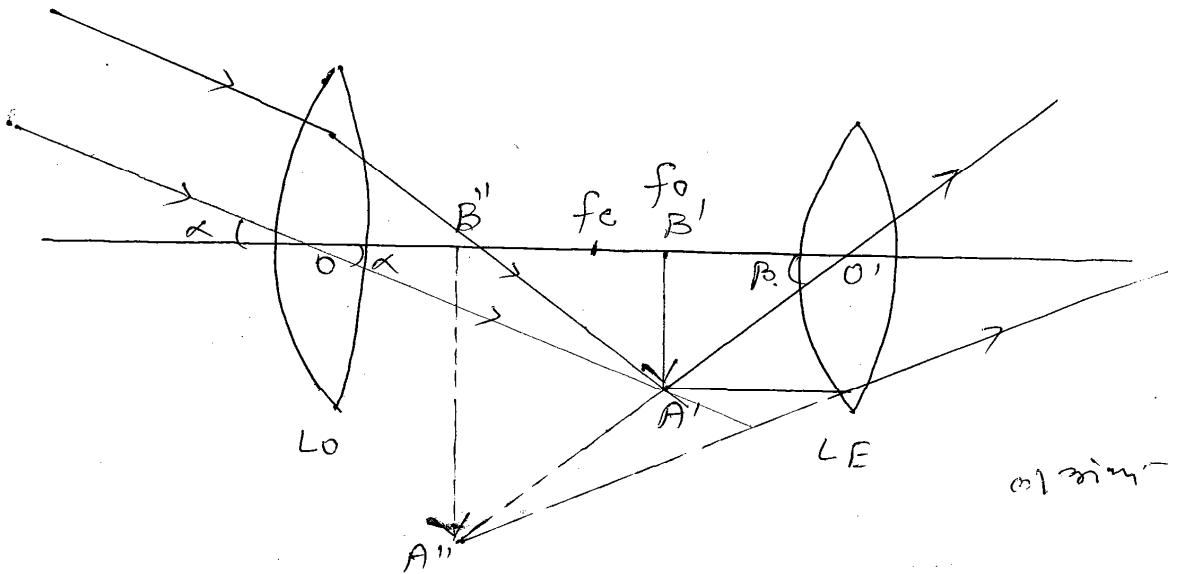
.....01 अंक

नोट : सही उत्तर लिखने पर  $1+1+1+1+1=5$  अंक प्राप्त होंगे।

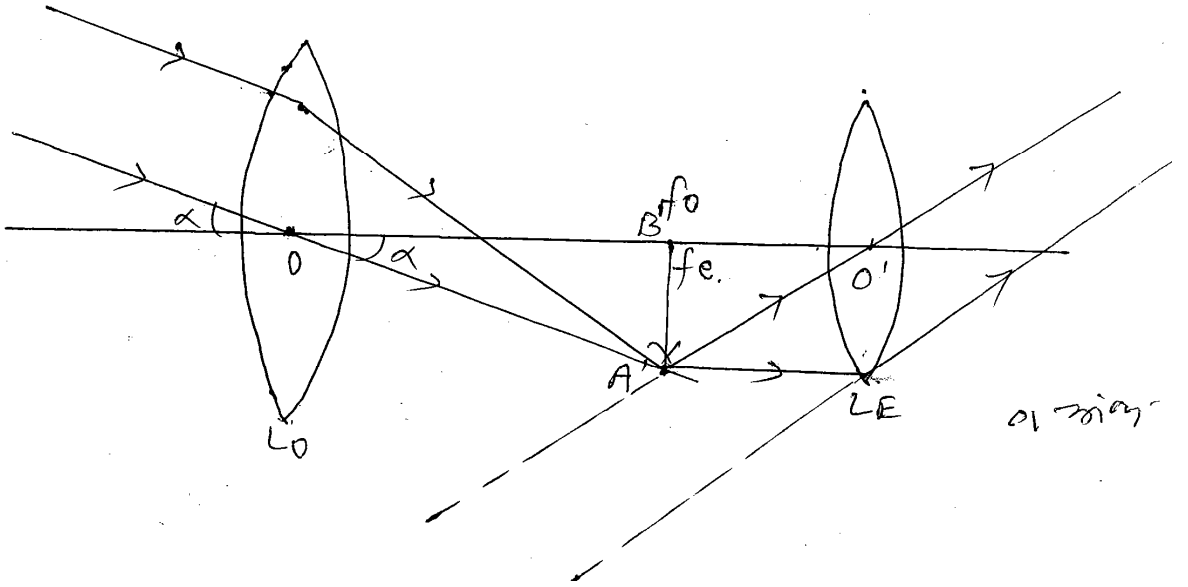
अथवा

(1) खगोलीय दूरदर्शी का किरण आरेख -

(अ) जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बने -



(ब) जब अंतिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बने -



आवर्धन क्षमता का व्यंजक -

परिभाषा से -

आवर्धन क्षमता  $m = \frac{\text{अंतिम प्रतिबिम्ब द्वारा निर्मित दर्शन कोण}}{\text{स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर स्थित वस्तु द्वारा निर्मित दर्शन कोण}}$

$$M = \frac{B}{\alpha} \quad \dots\dots\dots 01 \text{ अंक}$$

चूंकि  $\alpha$  और  $\beta$  के मान बहुत ही कम होते हैं

$\alpha = \tan \alpha$  तथा  $\beta = \tan \beta$  रखने पर

$$m = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} \quad \dots\dots\dots \text{समी (1)}$$

चित्र अ से  $\tan \beta = \frac{A'B'}{O'B'}$  तथा  $\tan \alpha = \frac{A'B'}{OB'}$

समी. (1) में  $\tan \beta$  व  $\tan \alpha$  में रखने पर -

$$m = \frac{\frac{A'B'}{O'B'}}{\frac{A'B'}{OB'}}$$

$$m = \frac{A'B'}{O'B'} \times \frac{OB'}{A'B'} \quad \dots\dots\dots \text{समी (2)}$$

$$m = \frac{OB'}{OB}$$

परंतु  $OB = f_0$  तथा  $O'B' = -u_e$

$$\text{अतः } m = \frac{f_0}{-U_e} = -\frac{f_0}{U_e}$$

$$m = -\frac{f_0}{U_e} \quad \dots\dots\dots\text{समी (2)} \quad 01 \text{ अंक}$$

जब अंतिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनें तब –

लेंस सूत्र –  $u_e = f_e$ , होगा

समी. 2 में मान रखने पर

$$m = -\frac{f_0}{f_e}$$

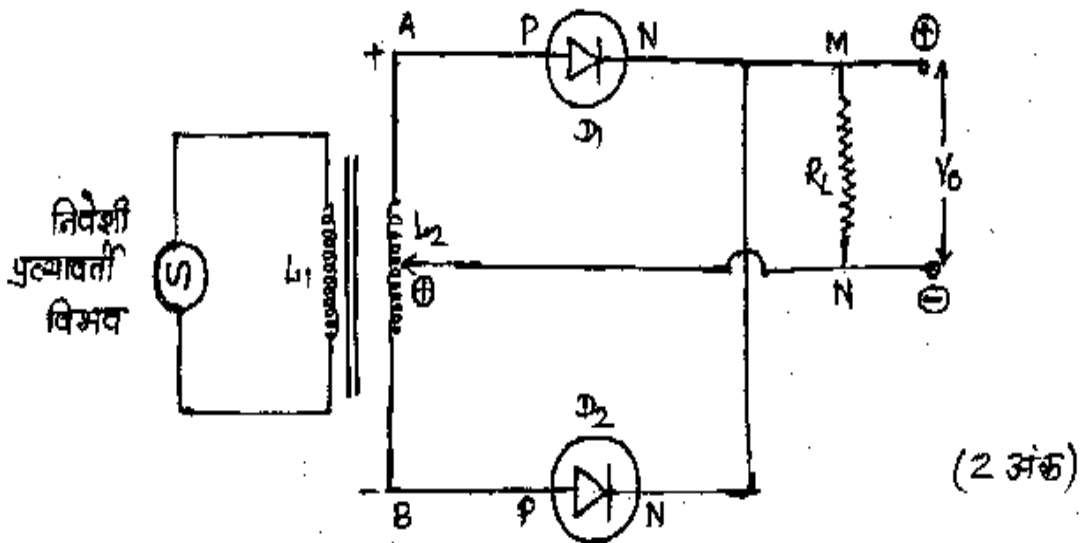
जहाँ  $f_0$  - नेत्र लेंस की फोकस दूरी

$f_e$  - अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी .....01 अंक

नोट : उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर  $1+1+1+1+1 = 5$  अंक प्राप्त होंगे।

14) प्रत्यावर्ती विभव को दिष्ट विभव में बदलने की क्रिया दिष्टकरण कहलाती है।

परिपथ का नामांकित चित्र



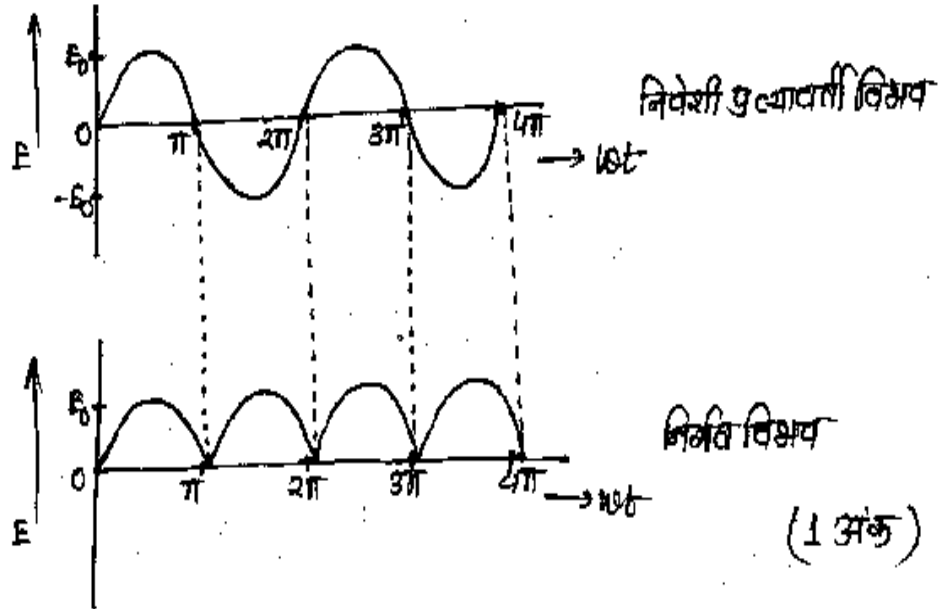
(ii) सन्धी डायोड की पूर्ण तरंग दिष्टकरण क्रिया का विद्युत परिपथ प्रदर्शित है। इसमें दो सन्धी डायोड  $D_1$  व  $D_2$  प्रयुक्त किये जाते हैं।

ट्रांसफार्मर T की प्राथमिक कुण्डली  $L_1$  के सिरों के बीच निवेशी प्रत्यावर्ती विभव लगाया जाता है तथा द्वितीयक कुण्डली  $L_2$  के सिरों A व B दोनों डायोडों के P सिरों से जोड़ देते हैं।  
कार्य विधि :- निवेशी प्रत्यावर्ती विभव के आधे चक्र में डायोड  $D_1$  का P सिरा धनात्मक विभव पर तथा  $D_2$  का P सिरा ऋणात्मक विभव पर होता है अतः डायोड  $D_1$  अग्र अभिनति में तथा  $D_2$  पश्च अभिनति में होता है। अतः  $D_1$  से धारा बहती है जब कि  $D_2$  से कोई धारा नहीं बहती है। शेष आधे चक्र में  $D_1$  का P सिरा ऋणात्मक विभव पर तथा  $D_2$  का P सिरा धनात्मक विभव पर होता है अतः  $D_2$  से धारा बहती है  $D_1$  से नहीं। निवेशी विभव के पूर्ण चक्र में लोड प्रतिरोध  $R_L$  के सिरों के मध्य निर्गत विभव एक ही दिशा में प्राप्त होता है। (2 अंक)

नोट : उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर  $1+1+1+1+1 = 5$  अंक प्राप्त होंगे।

अथवा Or

(iii) निवेशी एवं निर्गत विभव का आरेख :-



नोट : पूर्ण सही उत्तर लिखने पर  $2+2+1 = 5$  अंक प्राप्त होंगे।

Ans. AND गेट का संकेत –

AND गेट में दो अथवा दो से अधिक निवेशी टर्मिनल लेकिन एक निर्गत टर्मिनल होता है इसमें निर्गत सिग्नल केवल तभी प्राप्त होता है जबकि निवेशी टर्मिनल पर एक साथ सिग्नल आरोपित होता है।  $Y = A \cdot B$



AND गेट सत्य सारणी –

(1 अंक)

INPUT		Output
A	B	$y = A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

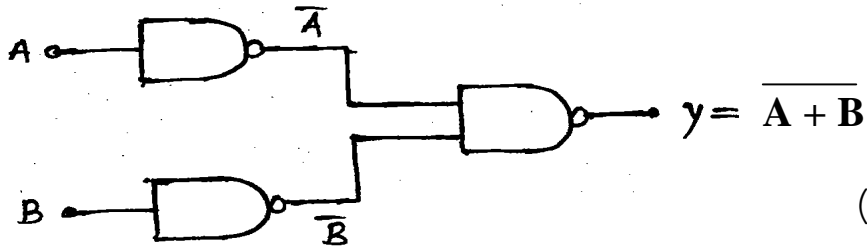
(1½ अंक)

2. NOR गेट :

NOR गेट एक ऐसा लॉजिक परिपथ है जिसमें OR गेट के बाद NOT गेट लगा होता है NOR गेट का संकेत निम्न है.



a)



(1 अंक)

b) सत्य सारणी –

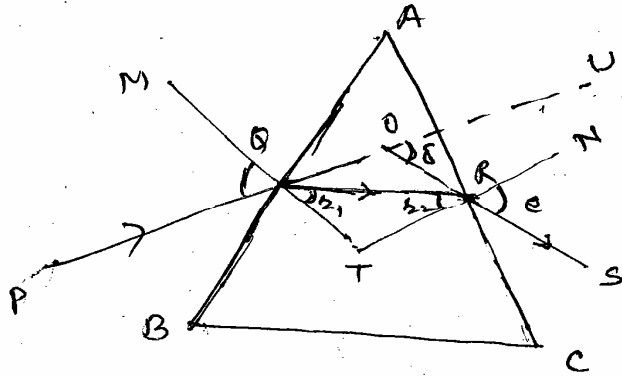
(1 अंक)

INPUT		Output
A	B	$y = A + B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(1½ अंक)

नोट : उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर  $2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$  अंक प्राप्त होंगे।





(1 अंक)

ABC एक प्रिज्म है, जिसमें PQ आपतित किरण है तथा RS निर्गत किरण है, अपवर्तक पृष्ठ AB पर किरण आपतित होती है,  $r_1$  अपवर्तन कोण में QR दिशा में अपवर्तित होती है तथा AC पृष्ठ पर आपतित होकर RS दिशा में निर्गत होती है। बिंदु Q और R पर अभिलम्ब क्रमशः MT और NT है आपतित किरण और निर्गत किरण एक दूसरे को बिंदु O पर काटते हैं -

$$\begin{aligned} \delta &= \angle OQR + \angle ORQ \\ &= \angle (i_1 - r_1) + \angle (i_2 - r_2) \end{aligned} \quad (1 \text{ अंक})$$

न्यूनतम विचलन की स्थिति में -

$$i_1 = i_2 = i \text{ तथा } r_1 = r_2 = r$$

$$\delta_m = (i - r) + (i - r)$$

$$\delta_m - 2i - 2r \quad \dots\dots\dots(1) \quad (1 \text{ अंक})$$

चतुर्भुज AQTR में -

$$\angle AQT + \angle ART = 90 + 90 = 180$$

$$\angle QAR + \angle QTR = 180$$

$$\angle A + \angle QTR = 180 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$\Delta QTR \text{ में } \angle QTR + r_1 + r_2 = 180 \quad \dots\dots\dots(3)$$

सभी (2) और (3) से (1 अंक)

$$A + \angle QTR = \angle QTR + r_1 + r_2$$

$$A = r_1 + r_2$$

न्यूनतम विचलन की स्थिति में  $A = 2r$

$$r = A / 2 \quad \dots\dots\dots(4) \quad (1 \text{ अंक})$$

सभी (1) में मान रखने पर -

$$\delta m = 2i - A$$

$$2i = A + \delta m$$

$$i = \frac{A + \delta_m}{2} \quad \dots\dots\dots(5)$$

स्नैल के नियमानुसार -

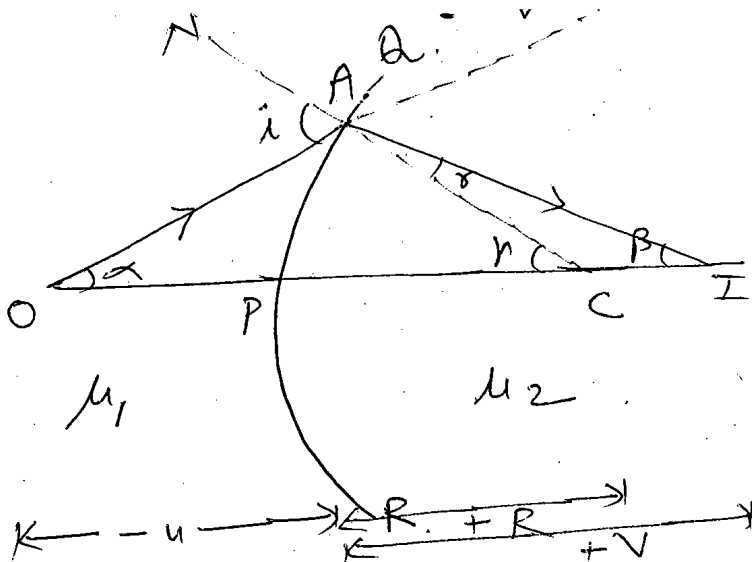
$$\mu = \frac{\text{Sini}}{\text{Sinr}}$$

सभी (4) और (5) से -

$$\mu = \frac{\text{Sin} \frac{A + \delta_m}{2}}{\text{Sin} \cdot A / 2} \quad (1\text{अंक})$$

नोट - रेखाचित्र सही बनाने पर 1 अंक,  $\delta$  का मान सही ज्ञात करने पर 1 अंक,  $\delta_m$  का मान सही ज्ञात करने पर 1, समीकरण 3 सही ज्ञात करने पर 1 अंक, समीकरण 4 सही ज्ञात करने पर 1 अंक,  $\mu$  का सूत्र सही निगमन करने पर 1 अंक, इस प्रकार कुल छः अंक प्राप्त होंगे।

अथवा Or



चित्रानुसार QPR उत्तल गोलीय पृष्ठ है जो  $\mu_1$  व  $\mu_2$  निरपेक्ष अपवर्तनांक वाले दो प्रकाशिय माध्यमों को पृथक कर रहा है  $\mu_1 > \mu_2$  इसके मुख्य अक्ष पर बिन्दु आकार की वस्तु O रखी है जिसका वास्तविक प्रतिबिम्ब I है।

आपतन कोण  $\angle OAN = i$

अपवर्तन कोण  $\angle CAI = r$

माना  $\angle AOC = \alpha$  ,  $\angle AIC = \beta$  व  $\angle ACO = \gamma$  है।

अपवर्तन के नियमानुसार –

$$\mu = \frac{\text{Sini}}{\text{Sinr}}$$

चूँकि  $i$  और  $r$  बहुत कम हैं अतः  $\text{Sin } i = i$  और  $\text{Sin } r = r$

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

$$i = \mu r \quad \dots\dots\dots(1) \quad (1 \text{ अंक})$$

$$\Delta OAC \text{ में } i = \alpha + \gamma$$

तथा  $\Delta IAC$  में  $\gamma = \alpha + \beta$  या  $r = \gamma - \beta$

सभी (1) में  $i$  व  $r$  का मान रखने पर –

$$\alpha + \gamma = \mu(\gamma - \beta) \quad \dots\dots\dots(2) \quad (2 \text{ अंक})$$

$$\text{कोण} = \frac{\text{चाप}}{\text{त्रिज्या}}$$

$$\alpha = \frac{AP}{PO} , \beta = \frac{AP}{PI} , \theta = \frac{AP}{PC}$$

सभी (2) में मान रखने पर –

$$\frac{AP}{PO} + \frac{AP}{PC} = \mu \left( \frac{AP}{PC} - \frac{AP}{PI} \right)$$

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

परंतु  $PO = -u$  ,  $PC = +R$ ,  $PI = +V$

$$-\frac{1}{u} + \frac{1}{R} = \mu \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{V} \right)$$

$$-\frac{1}{u} + \frac{1}{R} = \left( \frac{\mu}{R} - \frac{\mu}{V} \right)$$

$$\frac{\mu}{v} - \frac{1}{u} = \frac{\mu}{R} - \frac{1}{R}$$

$$\frac{\mu}{v} - \frac{1}{u} = \frac{\mu - 1}{R}$$

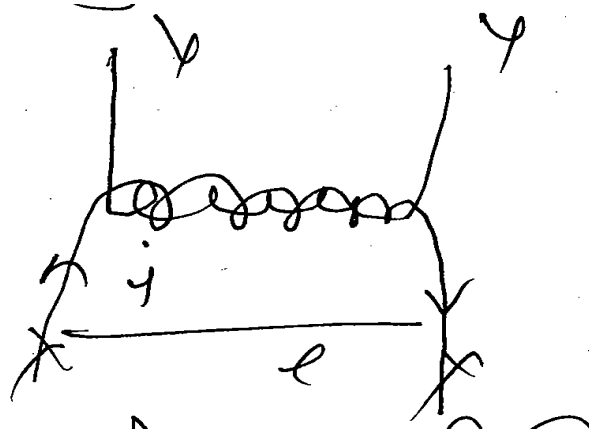
(2 अंक)

यही अभीष्ट सूत्र है।

नोट : उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर 1+1+2+2 = 6 अंक प्राप्त होंगे।

उत्तर-16

माना दो लम्बी समअक्षीय धारावाही परिनालिकायें x व y है। प्राथमिक कुण्डली x में फेरों की संख्या  $N_1$  तथा द्वितीयक कुण्डली y में प्राथमिक कुण्डली में इस प्रकार लपेटते हैं। कि प्राथमिक कुण्डली में धारा बहने पर उत्पन्न द्वितीयक कुण्डली से बंद रहे।



- 2 अंक

माना प्राथमिक कुण्डली लम्बाई / तथा द्वितीयक कुण्डली में अनुप्रस्थ कार A है। प्राथमिक कुण्डली x में धारा I बहाने से इसके अन्दर अक्ष पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र

$$B_1 = \frac{\mu_0 N_1}{l} I_1$$

इसी चुम्बकीय क्षेत्र के कारण द्वितीयक कुण्डली y से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स

$$\phi = B X N_2 A$$

$$= \frac{M_0 \cdot N_1 I_1}{l} \times N_2$$

$$= \frac{M_0 N_1 N_2 A}{l} I_1$$

$$\phi = M \cdot I$$

अतः अन्योन्य प्रेरण गुणांक

$$M = \frac{\phi_s}{I} = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{l} \text{ हेनरी} \quad \dots\dots\dots 02 \text{ अंक}$$

अन्योन्य प्रेरण गुणांक की प्रभावित करने वाले कारक -

1. प्राथमिक परिनालिका में फेरों की संख्या  $N_1$  पर
2. द्वितीयक परिनालिका में फेरों की संख्या  $N_2$  पर
3. प्राथमिक परिनालिका के अनुप्रस्थ क्षेत्रफल  $A$  पर

02 अंक

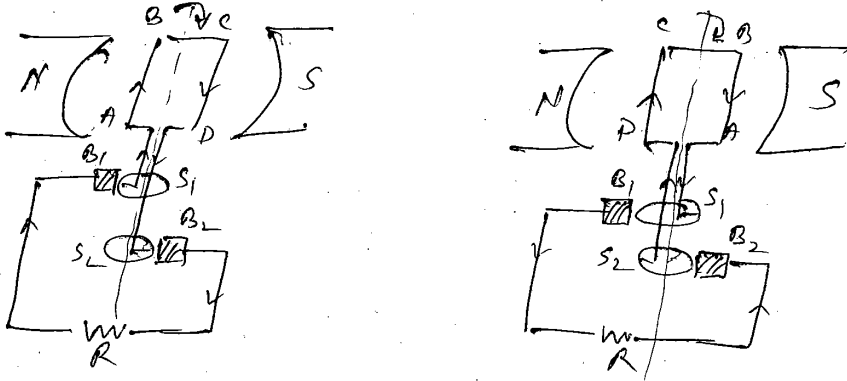
नोट : उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर  $2+2+2 = 6$  अंक प्राप्त होंगे।

अथवा Or

1. सिद्धान्त - किसी चुम्बकीय क्षेत्र में रखी कुण्डली घुमाने पर उससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है,

2. नामांकित रेखा चित्र -

② नामांकित रेखा चित्र



02 अंक

3. कार्यविधि –

जब आर्मेचर ABCD को ध्रुवखण्ड NS के मध्य घुमाया जाता है, तो कुण्डली से बद्ध चुम्बकीय फलक्स में परिवर्तन होता है।

अतः कुण्डली में प्रेरित धारा उत्पन्न हो जाती है। प्रथम अर्धचक्र में धारा की दिशा ABCD होती है। अतः बाध्य विद्युत परिपथ में धारा ब्रुश  $B_1$  से  $B_2$  की ओर प्रवाहित होती है।

द्वितीय अर्धचक्र में कुण्डली में धारा की दिशा DCBA होती है। अतः बाध्य परिपथ में विद्युत धारा ब्रुश  $B_2$  से  $B_1$  की ओर प्रवाहित होती है।

जब कुण्डली का तल चुम्बकीय बल रेखाओं के लम्बवत होता है तो प्रेरित धारा का मान शून्य और जब उसका तल बल रेखाओं के समान्तर होता है तो प्रेरित धारा का मान अधिकतम होता है, इस प्रकार बाह्य प्रतिरोध में दहने वाली धारा प्रत्यावर्ती धारा होती है।

.....03 अंक

नोट : उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर  $1+3+3 = 6$  अंक प्राप्त होंगे।