Set - A

माध्यमिक शिक्षा मंडल म.प्र. भोपाल
आदर्श प्रश्न पत्र
Model Question Paper
भौतिक शास्त्र
(Physics)
कक्षा – 12वीं
(Hindi & English Versions)

Time - 3 hours **M. M. 75**

निर्देश :–

1. सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रश्न क्र. 5 से 18 तक प्रत्येक प्रश्न में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं।
2. प्रश्न क्रमांक 1 से 4 तक प्रत्येक प्रश्न पर 5 अंक और प्रत्येक उप प्रश्न पर 1 अंक निर्धारित है।
3. प्रश्न क्रमांक 5 से 8 तक प्रत्येक प्रश्न पर 2 अंक निर्धारित हैं। प्रत्येक उत्तर के लिये शब्द सीमा लगभग 30 शब्द है।
4. प्रश्न क्रमांक 9 से 13 तक प्रत्येक प्रश्न पर 4 अंक निर्धारित हैं। प्रत्येक उत्तर के लिये शब्द सीमा लगभग 75 शब्द है।
5. प्रश्न क्रमांक 14 से 16 तक प्रत्येक प्रश्न पर 5 अंक निर्धारित हैं। प्रत्येक उत्तर के लिये शब्द सीमा लगभग 120 शब्द है।
6. प्रश्न क्रमांक 17 से 18 तक प्रत्येक प्रश्न पर 6 अंक निर्धारित हैं। प्रत्येक उत्तर के लिये शब्द सीमा लगभग 150 शब्द है।
7. आवश्यकतानुसार स्वच्छ एवं नामांकित चित्र बनाईये।

Instructions :

1. All questions are compulsory. Internal options are given in each question from question No. 5 to 18.
2. Each question from question No. 1 to 4 carries 5 marks and each sub question carry 1 mark.
3. Each question from question No. 5 to 8 carries 2 marks and words limit for each answer is approx 30 words.
4. Each question from question No. 9 to 13 carries 4 marks and words limit for each answer is approx 75 words.
5. Each question from question No. 14 to 16 carries 5 marks and words limit for each answer is approx 120 words.
6. Question No. 17 and 18 carries 6 marks and words limit for each answer is approx 150 words.
7. Draw neat and labelled diagram wherever necessary.

अंकयोजना

हायर सेकेण्डरी भौतिक
शास्त्र
समय : 3 घंटे पूर्णांक :
75

स. क्र.	इकाई	आवंटित अंक	वस्तुनिष्ठ	अंकवार प्रश्नों की संख्या			
			01	02	04	05	06
1	स्थिर विद्युत	08	03	–	–	01	–
2	धारा विद्युत	08	02	–	–	–	01
3	वि. धारा के चु. प्रभाव, चुम्बकत्व	06	02	–	01	–	–
4	वि.चु. प्रेरण + प्रत्यावर्ती धारा	10	01	–	01	01	–
5	वि.चु. तरंगें + तरंग प्रकाशिकी	08	02	01	01	–	–
6	किरण प्रकाशिकी	10	02	01	–	–	01
7	प्रकाशीय यंत्र	05	01	–	01	–	–
8	इलेक्ट्रान एवं फोटान	04	02	01	–	–	–
9	ठोस एवं अर्द्धचालक युक्तियाँ	08	03	–	–	01	–
10	संचार के सिद्धांत	08	02	01	01	–	–
		75	20	4x2	5x4	3x5	2x6

निर्देश :

1. प्रश्न क्र. 1 से 4 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न (बहुविकल्प + रिक्त स्थान + जोड़ी बनाईये + एक वाक्य में उत्तर) अनिवार्य प्रश्न।

2. प्रश्न क्र. 5 से 18 तक आंतरिक विकल्प।
   02 अंक शब्द सीमा लगभग 30 शब्द
   04 अंक शब्द सीमा लगभग 75 शब्द
   05 अंक शब्द सीमा लगभग 120 शब्द
   06 अंक शब्द सीमा लगभग 150 शब्द

3. कठिनाई स्तर सरल 40, सामान्य 45, कठिन 15

प्र.1 प्रत्येक प्रश्न में दिये गये विकल्पों में से सही विकल्प चुनकर लिखिये–

अ. किसी विद्युत स्त्रोत का वि.वा. बल मापने के लिये उत्तम युक्ति है –

(i) वोल्टमीटर (ii) अमीटर

(iii) गेल्वनोमीटर (iv) विभवमापी

ब. चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता की इकाई है –

(i) न्यूटन / एम्पीयर x मीटर (ii) न्यूटन / एम्पीयर^2

(iii) न्यूटन/मीटर^2 (iv) न्यूटर x मीटर / एम्पीयर

स. निर्वात में वि.चु. तरंगों का वेग होता है –

(i) $C = \sqrt{\mu o \varepsilon o}$ (ii) $C = \frac{1}{\sqrt{\mu o \varepsilon o}}$

(iii) $C = \sqrt{\frac{\mu o}{\varepsilon o}}$ (iv) $C = \sqrt{\frac{\varepsilon o}{\mu o}}$

द. यदि संपर्क में रखे दो लैंसों की फोकस दूरियाँ क्रमशः f_1 व f_2 हो तो उनके संयोग से बने संयुक्त लैसों की तुल्य फोकस दूरी होगी –

(i) $\frac{f_1 f_2}{f_1 - f_2}$ (ii) $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

(iii) $\frac{f_1 + f_2}{2}$ (iv) $\sqrt{f_1 f_2}$

ई. जेनर डायोड का उपयोग किया जाता है –

(i) प्रवर्धन में (ii) दिष्टकरण में

(iii) दोलन उत्पन्न करने में (iv) वोल्टेज नियंत्रण में

Q.1 Select and write the correct option from the options given in each question -

a. The best device used to measure the e.m.f. of electric source is –

(i) Voltmeter (ii) Ammeter

(iii) Galvanometer (iv) Potentiometer

b. Unit of magnetic field intensity is –

(i) $\frac{\text{Newton}}{\text{ampere} \times \text{meter}}$ (ii) $\frac{\text{Newton}}{\text{Ampere}^2}$

(iii) $\frac{\text{Newton}}{\text{Meter}^2}$ (iv) $\frac{\text{Newton} \times \text{Meter}}{\text{Ampere}}$

c. The speed of electromagnetic wave in vaccum is –

(i) $C = \sqrt{\mu o \varepsilon o}$ (ii) $C = \frac{1}{\sqrt{\mu o \varepsilon o}}$

(iii) $C = \sqrt{\frac{\mu o}{\varepsilon o}}$ (iv) $C = \sqrt{\frac{\varepsilon o}{\mu o}}$

d. If two lenses of focal lengths f_1 and f_2 are placed in contact, the equivalent focal length of the combination of lenses so formed will be –

(i). $\frac{f_1 f_2}{f_1 - f_2}$ (ii) $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

(iii) $\frac{f_1 + f_2}{2}$ (iv) $\sqrt{f_1 f_2}$

e. Zener diode is used in –

(i) Amplification

(ii) Rectification

(iii) Producing oscillation regulation

(iv) Voltage regulation

प्र.2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये –

अ. एक कूलॉम आवेश में इलेक्ट्रानों की संख्या .... होती है।

ब. श्वेत प्रकाश में एक पतली फिल्म के रंगीन दिखाई देने का कारण .... है।

स. दो समांतर समतल दर्पणों के बीच रखी वस्तु के लिये प्रतिबिम्बों की संख्या .... होती है।

द. इलेक्ट्रॉन के विशिष्ट आवेश का आंकिक मान .... होता है।

इ. संचार उपग्रह का आवर्तकाल .... होता है।

Q.2 Fill in the blanks –

a. Number of electrons in one column charge are _________.

b. The cause of a thin film to be seen coloured in white light is _____.

c. The number of images for an object kept between two parallel plane mirrors are _______.

d. The numerical value of specific charge of an electron is ___________.

e. The time period of communication satellite is ________.

प्र.3 सही जोड़ियां बनाईये –

	स्तम्भ अ		**स्तम्भ ब**
अ.	गोलीय चालक की धारिता	i.	$e = (n_e \mu_e + n_n \mu_n)$
ब.	विभव प्रवणता	ii.	$h\nu$
स.	चुम्बकीय आघूर्ण	iii.	V/L
द.	फोटॉन की ऊर्जा	iv.	2 ml
इ.	अर्द्धचालक पदार्थ की चालकता	v.	$4\pi\varepsilon o R$

(यहां प्रयुक्त संकेतों का अर्थ सामान्य है)

Q.3 Match the columns –

	Column A		**Column B**
a.	Capacity of spherical conductor	i.	$e = (n_e \mu_e + n_n \mu_n)$
b.	Potential gradient	ii.	$h\nu$
c.	Magnetic moment	iii.	V/L
d.	Energy of photon	iv.	2 ml
e.	Conductivity of semiconductor material	v.	$4\pi\varepsilon o R$

(Where symbols used have their usual meanings)

प्र.4 निम्नांकित प्रश्नों के उत्तर एक वाक्य में दीजिये –

अ. धातु के परावैद्युतांक का आंकिक मान लिखिये ?

ब. प्रत्यावर्ती धारा के शिखरमान एवं वर्ग माध्य मूल मान में संबंध लिखिये ?

स. मानव के स्वस्थ नेत्र के लिये स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी का आंकिक मान कितना होता है ?

द. यदि शुद्ध अर्द्धचालक में त्रिसंयोजी अशुद्धि मिलाई जाती है तो किस प्रकार का अर्ध चालक बनेगा ?

इ. प्रकाशिक तन्तु किस सिद्धांत पर कार्य करता है ?

Q.4 Write the answer of following question in one sentences –

a. Write the numerical value of dielectric constant of metal.

b. Write the relation between peak value and r.m.s. value of alternating current ?

c. What is the numerical value of least distance of distinct vision for healthy eye of human ?

d. If trivalent impurity is added in pure semiconductor, what type of semiconductor will form ?

e. On what principle does the optical fibre work ?

प्र.5 विद्युत चुम्बकीय तरंगों और ध्वनि तरंगों में कोई दो अंतर लिखिये ?

अथवा

प्रकाश के व्यतिकरण एवं विवर्तन में कोई दो अंतर लिखिये ?

Write any two differences between electromagnetic waves and sound waves.

Or

Write any two differences between interference and diffraction of light.

प्र.6 एक पदार्थ का हवा के सापेक्ष अपवर्तनांक $\sqrt{2}$ है। इसके लिये क्रांतिक कोण का मान क्या होगा ? गणना कीजिये।

अथवा

हवा के सापेक्ष काँच का अपवर्तनांक 1.5 है। काँच के सापेक्ष हवा का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिये ?

The refractive index of material with respect to air is $\sqrt{2}$. What will be the value of critical angle for it. Calculate it.

Or

Refractive index of glass with respet to air is 1.5. Find the refractive index of air with respect to glass.

प्र.7 एक धातु के लिये निर्धारित मान से अधिक तरंग दैर्ध्य के प्रकाश से प्रकाश विद्युत उत्सर्जन की घटना क्यों नहीं होती है ?

अथवा

दैनिक जीवन में द्रव्य की तरंग प्रकृति क्यों दिखाई नहीं देती है ?

Why the phenomenon of photoelectric emission for a metal does not happen with the wavelength of light greater than a particular value?

Or

Why the wave nature of matter is not seen in daily life?

प्र.8 एनालॉग और डिजिटल सिग्नल में कोई दो अंतर लिखिये ?

अथवा

प्रकाशिक तंतु के कोई दो उपयोग लिखिये ?

Wriite down any two differences between analog and digital signal.

Or

Write any two uses of optical fibre.

प्र.9 दो समांतर धारावाही चालकों के बीच लगने वाले बल का सूत्र निगमित कीजिये ? यह बल कब आकर्षणात्मक एवं कब प्रतिकर्षणात्मक होगा ?

अथवा

शण्ट से क्या तात्पर्य है ? शण्ट का सिद्धांत लिखिये ?

Derive expression for the force acting between two parallel current carrying conductor. When will it be attractive and when will it be repulsive?

Or

What is meant by shunt ? Write the principle of shunt.

प्र.10 कारण सहित उत्तर दीजिये –

अ. प्रतिरोध बाक्स के भीतर लगी तार की कुंडलियाँ, तार को दोहरा लपेटकर बनाई जाती हैं, क्यों ?

ब. कभी–कभी विद्युत परिपथ बंद करते समय स्विच में से विद्युत चिंगारी उत्पन्न होती हैं, क्यों ?

अथवा

अ. ट्रांसफार्मर का क्रोड पटलित क्यों बनाया जाता है ?

ब. चल कुण्डल धारामापी की कुण्डली, एल्युमीनियम के फ्रेम पर तार लपेटकर क्यों बनाई जाती है ?

Answer with reason –

a. The coil within a resistance box is doubled coiled, why ?

b. Some times spark is produced in a switch, when current is switched off. Why ?

Or

a. Why is core of transformer made laminated.

b. Why is coil of moving coil galvanometer made by wouding a wire on an aluminium frame.

प्र.11 दो प्रकाश तरंगों के अध्यारोपण में, महत्तम एवं न्यूनतम, तीव्रताओं का अनुपात 9:1 है। दोनों तरंगों के आयामों का अनुपात ज्ञात कीजिये ?

अथवा

एक टी.वी. टॉवर की ऊँचाई 100 मीटर है। यदि टॉवर के चारों ओर औसत जनसंख्या घनत्व 1000 प्रति वर्ग किलोमीटर हो, तो टी.वी.

प्रसारण कितनी जनसंख्या में प्रसारित किया जा सकता है? (पृथ्वी की त्रिज्या = 6.4×10^6 मीटर)

The ratio between maximum and minimum intensities in superposition of two light waves is 9:1. Find out the ratio of amplitudes of both waves.

Or

The height of a T.V. tower is 100 meter. If the population density around it is 1000 per square kilometer, what population will be covered by T.V. transmission. (The radius of earth = 6.4×10^6 meter)

प्र.12 संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का वर्णन निम्नांकित बिन्दुओं के अंतर्गत कीजिये –

अ. नामांकित किरण आरेख।

ब. आवर्धन क्षमता व्यंजक, जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है।

अथवा

खगोलीय दूरदर्शी का वर्णन निम्नांकित बिन्दुओं के अंतर्गत कीजिये –

अ. किरण आरेख।

ब. आवर्धन क्षमता के लिये व्यंजक, जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है।

Describe compound microscope under following points –

a. Labelled ray diagram.
b. Expression for magnifying power, when final image is formed at least distance of distinct vision.

Or

Describe the astronomical telescope under following points –

a. Labelled ray diagram.
b. Expression for magnifying power.

When final image is formed at the least distance of distinct vision.

प्र.13 संचार पद्धति के कौन–कौन से तत्व हैं? ब्लॉक आरेख खींचकर समझाईये।

अथवा

मॉडेम का वर्णन निम्नांकित बिन्दुओं के अंतर्गत कीजिये –

अ. नामांकित ब्लॉक आरेख।

ब. कार्यविधि।

What are the elements of communication system. Explain it by drawing block diagram.

Or

Describe a MODEM under the following points –

a. Labelled block diagram.

b. Working method.

प्र.14 समांतर प्लेट संधारित्र की धारिता का व्यंजक निगमित कीजिये तथा बताईये इसकी धारिता किन कारकों पर निर्भर करती है?

अथवा

गॉस प्रमेय लिखिये तथा गॉस की प्रमेय की सहायता से कूलम्ब के व्युत्क्रम वर्ग के नियम का निगमन कीजिये?

Deduce expression for capacity of parallel plate condenser and state on what factors does it's capacity depend.

Or

Write Guass theorem and deduce coulomb's inverse square law with the help of Guass theorem.

प्र.15 प्रत्यावर्ती धारा डायनेमो का वर्णन निम्नांकित शीर्षकों के अंतर्गत कीजिये –

(i) नामांकित चित्र।

(ii) सिद्धांत।

(iii) कार्यविधि।

अथवा

ट्रांसफार्मर का वर्णन निम्न शीर्षकों के अंतर्गत कीजिये –

(i) सिद्धांत

(ii) ट्रांसफार्मर के प्रकार।

(iii) किस प्रकार ट्रांसफार्मर का उपयोग लंबी दूरियों तक विद्युत ऊर्जा भेजने में किया जाता है ?

Describe A.C. Dynamo under following headings –

(i) Labelled diagram

(ii) Principle

(iii) Working

Or

Describe transformer under following headings –

(i) Principle

(ii) Types of transformers.

(iii) How are the transformers used in transmission of electrical energy to long distances ?

प्र.16 N-P-N ट्रांजिस्टर का उभयनिष्ठ उत्सर्जक विधा में, प्रवर्धक के रूप में अनुप्रयोग का वर्णन निम्न शीर्षकों के अंतर्गत कीजिये –

(i) विद्युत परिपथ।

(ii) कार्यविधि।

(iii) धारालाभ का व्यंजक।

अथवा

पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में PN संधि डायोड के उपयोग का वर्णन निम्न बिन्दुओं के अंतर्गत कीजिये –

(i) नामांकित विद्युत परिपथ।

(ii) कार्यविधि।

(iii) निवेशी एवं निर्गत विभव का समय के साथ परिवर्तन का ग्राफ।

Describe the application of NPN transistor as an amplifier in C.E. mode under following headings –

(i) Electric circuit

(ii) Working

(iii) Expression for current gain.

Or

Describe the use of P.N. junction diode as a full wave rectifier under following points –

(i) Labelled Electric circuit.

(ii) Working

(iii) Time varying graph of input and output potential.

प्र.17 विभवमापी की सहायता से किसी सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करने की विधि का वर्णन निम्नांकित बिन्दुओं के अंतर्गत कीजिये –

अ. नामांकित विद्युत परिपथ   ब. सूत्र का निगमन

स. प्रेक्षण सारणी   द. दो सावधानियां।

अथवा

मीटर सेतु की सहायता से किसी तार का प्रतिरोध ज्ञात करने की विधि का वर्णन निम्नांकित बिन्दुओं के अंतर्गत कीजिये –

अ. नामांकित विद्युत परिपथ   ब. प्रयुक्त सूत्र का निगमन

स. प्रेक्षण सारणी   द. सावधानियां (कोई दो)

Describe the method to determine the internal resistance of a cell with the help of potentiometer under the following points –

a. Labelled circuit diagram   b. Derivation of formula

c. Observation table   d. Precautions (any two)

Or

Describe the method to determine the resistance of a wire with the help of meter bridge under following points –

a. Labelled circuit diagram   b. Derivation of formula used

c. Observation table   d. Precautions (any two)

प्र.18 प्रिज्म के लिये सिद्ध कीजिये –

$$\mu = \frac{Sin\left(\frac{A+\delta m}{2}\right)}{Sin\,A/2}$$

जहां प्रयुक्त प्रतीकों के अर्थ सामान्य हैं।

अथवा

उत्तल गोलीय पृष्ठ से अपवर्तन के लिये सिद्ध कीजिये –

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

जहां प्रयुक्त संकेतों का अर्थ सामान्य है।

For Prism prove that –

$$\mu = \frac{Sin\left(\frac{A+\delta m}{2}\right)}{Sin\,A/2}$$

Where symbols used have their usual meanings.

Or

For refraction through convex spherical surface, prove that –

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

Set - A

माध्यमिक शिक्षा मंडल म.प्र. भोपाल
आदर्श उत्तर
(Model Answer)
भौतिक शास्त्र (Physics)

उ.1 वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के उत्तर – **05**

अ (iv) विभवमापी

ब (i) न्यूटन/एम्पियर X मीटर

स (ii) $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$

द (ii) $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

इ (iv) वोल्टेज नियंत्रण में

(प्रत्येक सही उत्तर पर 01 अंक कुल 05 अंक)

उ.2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये – **05**

(अ) 6.25×10^{18}

(ब) व्यतिकरण (Interference)

(स) अनन्त (Infinity)

(द) 1.76×10^{11} कूलॉम / किग्रा

(इ) 24 घण्टे (24 Hours)

(प्रत्येक सही उत्तर पर 01 अंक कुल 05 अंक)

उ.3 सही जोड़ियां बनाईये – **05**

अ (v) $4 \pi \varepsilon_0 R$

ब (iii) V/L

स (iv) 2 ml

द (ii) $h\upsilon$

इ (i) $e = (n_e \mu_e + n_n \mu_n)$

(प्रत्येक सही उत्तर पर 01 अंक कुल 05 अंक)

उ.4 एक वाक्य में उत्तर दीजिये – **05**

अ. धातु के परावैद्युतांक का आंकिक मान अनन्त होता है।

ब. $Irms = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 0.707\ I_0$

स. मानव के स्वस्थ नेत्र के लिये स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी का आंकिक मान 25 सेमी होता है।

द. यदि शुद्ध अर्ध चालक में त्रिसंयोजी अशुद्धि मिलाई जाती है तो P प्रकार का अर्धचालक बनता है।

इ. प्रकाशिक तन्तु पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करता है।

उ.5 विद्युत चुंबकीय तरंग एवं ध्वनि तरंग में अंतर – **02**

क्र.	विद्युत चुंबकीय तरंगे	क्र.	ध्वनि तरंगे
1	यह तरंगे अनुप्रस्थ होती है।	1	ये तरंगें अनुदैर्ध्य होती हैं।
2	इनके संचरण के लिये भौतिक माध्यम आवश्यक नहीं है।	2	इनके संचरण के लिये माध्यम की आवश्यकता होती है।
3	इनकी चाल बहुत अधिक (निर्वात में 3×10^8 m/sec) होती है।	3	इनकी चाल अपेक्षाकृत बहुत कम (वायु में 0^0C पर 332 m/sec होती है।)
4	ये तरंगे ध्रुवण का गुण दर्शाती हैं।	4	ये तरंगे ध्रुवण का गुण नहीं दर्शाती हैं।

(कोई दो सही अंतर लिखने पर 02 अंक प्रदान किये जायें)

अथवा

व्यतिकरण एवं विवर्तन में अंतर – **02**

क्र.	व्यतिकरण	क्र.	विवर्तन
1	व्यतिकरण की घटना दो कला संबद्ध स्रोतों से आने वाले दो पृथक–पृथक तरंगाग्रों के अध्यारोपण से होती है।	1	विवर्तन की घटना एक ही तरंगाग्र के विभिन्न बिंदुओं से आने वाली द्वितीयक तरंगिकाओं के अध्यारोपण के कारण होती है।

क्र.	व्यतिकरण	क्र.	विवर्तन
2	व्यतिकरण फ्रिन्जें प्रायः समान चौड़ाई की होती हैं।	2	विवर्तन फ्रिन्जें समान चौड़ाई की नहीं होती हैं।
3	सभी दीप्त फ्रिन्जों पर तीव्रता समान होती है।	3	क्रमिक दीप्त फ्रिन्जों पर तीव्रता घटती जाती है।
4	सभी अदीप्त फ्रिन्जों पर तीव्रता एक सी होती है।	4	सभी अदीप्त फ्रिन्जों पर तीव्रता शून्य होती है अथवा धीरे–धीरे बढ़ती जाती है।

(कोई दो सही अंतर लिखने पर 02 अंक प्रदान किये जायें)

उ.6 दिया है – $\mu = \sqrt{2}$ 01

$$\mu = \frac{1}{\text{Sin}\, i_c}$$

या $\text{Sin}\, i_c = \text{Sin}\, 45^0$

क्रांतिक कोण $i_c = 45^0$ 01

अथवा

दिया है – ${}_a\mu_g = 1.5$

$${}_g\mu_a = \frac{1}{{}_a\mu_g} = \frac{1}{1.5}$$ 01

$${}_g\mu_a = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

$${}_g\mu_a = 0.67$$ 01

उ.7 किसी भी धातु सतह से प्रकाश विद्युत उत्सर्जन के लिये, इस पर आपतित फोटॉन की ऊर्जा, उस धातु के कार्यफलन से अधिक होना चाहिये। यदि धातु सतह पर आपतित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य λ तथा धातु सतह की देहली तरंगदैर्ध्य λ_0 है तो स्पष्ट है कि – 02

$$\frac{hc}{\lambda} > \frac{hc}{\lambda_0} \quad \text{या} \quad \lambda < \lambda_0$$

अतः स्पष्ट है कि यदि $\lambda > \lambda_0$ तो आपतित फोटान की ऊर्जा, धातु के कार्यफलन से कम होगी एवं धातु सतह से प्रकाश विद्युत उत्सर्जन की घटना नहीं होती है।

अथवा

डी ब्रोग्ली के कण–तरंग सिद्धांत के अनुसार गतिशील कण से संबद्ध तरंग की तरंगदैर्ध्य $\lambda = \frac{h}{mv}$ होती है।

अतः दैनिक जीवन में प्रयुक्त वस्तुओं का द्रव्यमान अधिक होने के कारण, उनसे संबद्ध तरंग की तरंगदैर्ध्य बहुत छोटे क्रम (लगभग 10^{-30} मीटर) की होती है, जिसका तरंग प्रभाव दृष्टिगोचर नहीं होता।

उ.8 एनालॉग एवं डिजीटल सिग्नल में अंतर – **02**

क्र.	एनालॉग	क्र.	डिजिटल
1	वह सिग्नल जिसमें समय के साथ सतत् परिवर्तन होता है, एनालॉग सिग्नल कहलाता है।	1	वह असतत् सिग्नल जो असतत् समयों पर ही परिभाषित होता है, डिजीटल सिग्नल कहलाता है।
2	यह समय का सतत् फलन होता है।	2	यह समय का असतत् फलन होता है, जो कि स्पन्दों के रूप में होता है।
3	इस सिग्नल का सरलतम स्वरूप ज्यावक्रीय होता है।	3	इसमें सिग्नल के दो स्तर होते हैं जिन्हें 0 तथा 1 से प्रदर्शित करते हैं।

(कोई दो सही अंतर लिखने पर पूर्ण दो अंक प्रदान किये जायें)

अथवा

प्रकाशीय तन्तु के उपयोग निम्न हैं –

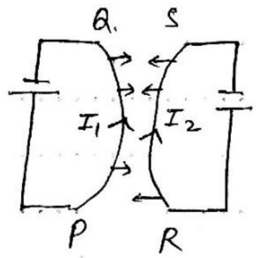
1. प्रकाशीय सिग्नलों के सम्प्रेषण हेतु।
2. चिकित्सा क्षेत्र में शरीर के अंदर लेसर विकिरणों को ले जाने के लिये प्रकाशिक तन्तु का प्रयोग होता है।

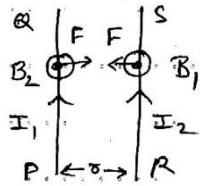
3. चिकित्सा एवं प्रकाशीय जांच में प्रकाश नली की भांति इनका प्रयोग होता है।

4. विभिन्न प्रकार के प्रकाशीय सजावट में इनका उपयोग होता है।

(कोई भी दो सही उपयोग लिखने पर पूर्ण दो अंक दिये जावें)

उ.9 दो समान्तर धारावाही चालक PQ तथा RS कागज के तल में परस्पर समान्तर रखे हैं। माना इनमें क्रमशः I_1 व I_2 ऐम्पियर धारा एक ही दिशा में बह रही है।





इनके बीच की दूरी r है।

चालक PQ के कारण चालक RS के किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र

$$B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{2I_1}{r}$$

चालक RS इस चुम्बकीय क्षेत्र B_1 की दिशा के लंबवत् रखा है। अतः इस पर दोनों के लंबवत् एक लारेज बल लगता है। 02

लारेन्ज बल : $F = I_2 B_1 L \sin 90^0$

$$= I_2 \times \left(\frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{2I_1}{r}\right) \times L \times 1$$

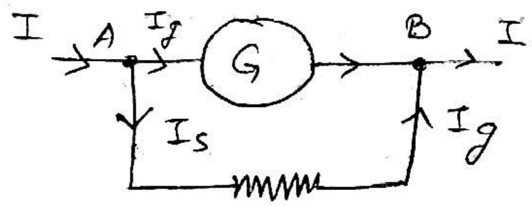
$$F = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{2I_1 I_2 L}{r}$$ 02

दोनों तारों में धारा समान दिशा में होने पर बल की प्रकृति आकर्षणात्मक (Attractive) होगा। तथा धारा विपरीत दिशा में होने पर प्रतिकर्षणात्मक (Repulsive) होगी।

(चित्र के 1, व्यंजक के 2 अंक तथा बल के प्रकार के सही प्रतिबंध होने पर 1 अंक प्रदान किये जायेंगे)

अथवा

शण्ट एक अल्प प्रतिरोध होता है, जिसे धारामापी की कुण्डली के साथ सामान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। यदि मुख्य धारा I है तो धारामापी का



प्रतिरोध G तथा शण्ट का प्रतिरोध S है। धारामापी और शण्ट में प्रवाहित धाराएँ क्रमशः Ig और Is हों तो कुण्डली के सिरों का विभवान्तर व शण्ट के सिरों पर विभवान्तर समान्तर होगा।

02

Is x S = Ig x G -------- (i)

Is + Ig = I ---------------(ii)　　　　Is = (I – Ig) -----------(iii)

समी. (iii) से Is का मान समी. (i) में रखने पर –

$$(I - Ig)S = IgG \rightarrow S = \frac{IgG}{I - Ig}$$ 02

उ.10 **04**

1. प्रतिरोध बॉक्स में तार की कुण्डलियाँ, तार को दोहरा लपेटकर बनाते हैं, क्योंकि दोहरी कुण्डलियों में धारा परस्पर विपरीत दिशा में प्रवाहित होती है, अतः इनमें उत्पन्न चुम्बकीय फ्लक्स परस्पर विपरीत उत्पन्न होकर एक दूसरे को निरस्त करते हैं। इससे प्रेरित धारा उत्पन्न नहीं होती और मुख्य धारा के मान पर प्रभाव नहीं होता।
2. विद्युत परिपथ बंद करते समय परिपथ से संबद्ध चुंबकीय फ्लक्स अचानक घटता है, अतः प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है। इससे स्विच के सिरों पर इतना विभवांतर उत्पन्न हो जाता है कि इसके मध्य वायु का रोधन टूट जाता है तथा प्रेरित धारा बहने से इतनी उष्मा उत्पन्न होती है कि चिंगारी दिखायी देने लगती है।

अथवा

1. ट्रांसफार्मर का क्रोड पटलित बनाया जाता है, जिससे उसका प्रतिरोध अधिक हो जाता है। अतः उत्पन्न भंवर धाराओं की प्रबलता बहुत कम हो जाती है, जिससे विद्युत ऊर्जा का ऊष्मीय ऊर्जा में क्षय नहीं होता।
2. चलकुण्डल धारामापी की कुण्डली ऐल्यूमीनियम (धातु) के फ्रेम पर विद्युतरोधी तांबे का तार लपेटकर बनाते हैं जिससे चुम्बकीय क्षेत्र में कुण्डली के विक्षेपित होने पर धात्विक फ्रेम में भंवर धारा उत्पन्न हो जाती है जो कुण्डली की गति का विरोध करके उसे रूद्धदोल (Dead beat) बनाती है। जिससे कुण्डली शीघ्र ही माध्य स्थिति में आ जाती है।

उ.11 दिया है – $\frac{Imax}{Imin} = \frac{9}{1}$

माना कि प्रकाश तरंगों का आयाम a_1 व a_2 हो तो,

$$\frac{Imax}{Imin} = \frac{(a_1 + a_2)^2}{(a_1 - a_2)^2}$$

या $$\frac{9}{1} = \frac{(a_1 + a_2)^2}{(a_1 - a_2)^2}$$

या $$\frac{3}{1} = \frac{a_1 + a_2}{a_1 - a_2}$$ 02 अंक

या $$3(a_1 - a_2) = a_1 + a_2$$

या $$3a_1 - a_1 = 3a_2 + a_2$$

या $$2a_1 = 4a_2$$

अतः $$\frac{a_1}{a_2} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1}$$

उत्तर – $a_1 : a_2 = 2 : 1$ 02

अथवा

दिया है – टीवी टॉवर की ऊँचाई $h = 100$ मी.

पृथ्वी की त्रिज्या $R = 6.4 \times 10^6$ मी.

$d = \sqrt{2Rh}$

मान रखनेसे

$d = \sqrt{2 \times 6.4 \times 10^6 \times 100}$

या $d = \sqrt{12.8 \times 10^8}$

या $d = 10^4 \sqrt{12.8}$

या $d = 10\sqrt{12.8}$ km **02**

स्पष्ट है कि टी.वी. सिग्नल $d = 10\sqrt{12.8}$ किमी त्रिज्या के वृत्तीय क्षेत्रफल को अन्तः खण्डित करेंगे।

अतः d त्रिज्या के वृत का क्षेत्रफल $= \pi d^2$

$= 3.14 \times 10^2 \times 12.8$

$= 3.14 \times 1280$

अतः टी.वी. प्रसारण द्वारा अन्तः खण्डित जनसंख्या

$= 1000 \times 3.14 \times 1280$

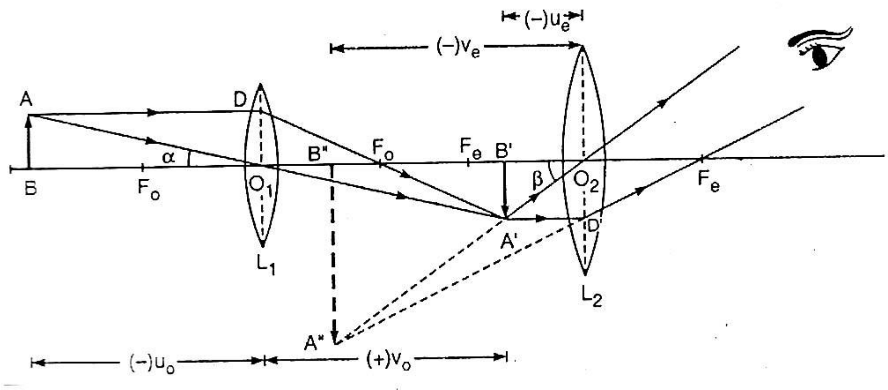
$= 1000 \times 4019.2$

$= 4.019 \times 10^6$

= 40 लाख (लगभग) 02

उ.12 संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का नामांकित चित्र –

1.



संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में प्रतिबिम्ब का बनना, जबकि अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर हो। **(चित्र पर 01 अंक)**

2. आवर्धन क्षमता –

$$m = \frac{\text{अंतिम प्रतिबिम्ब द्वारा आँख पर बना कोण } (\beta)}{\text{वस्तु द्वारा आँख पर बना कोण}}$$

(α) जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है

$$m = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\tan\beta}{\tan\alpha} \quad ----------(1)$$

(क्योंकि कोण α व β बहुत छोटे हैं)

जब वस्तु AB को स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी D पर रखें तो –

चित्र में ΔABO तथा $\Delta A''B''$ 02 से

$$\tan\alpha = \frac{AB}{D} \qquad \text{तथा} \qquad \tan\beta = \frac{A^{II}B^{II}}{D}$$

$$m = \frac{\frac{A^{II}B^{II}}{D}}{\frac{AB}{D}} = \frac{A^{II}B^{II}}{AB}$$

या $$m = \frac{A^{II}B^{II}}{AB} \times \frac{A^{I}B^{I}}{AB} \quad ---------(2)$$

(01 अंक)

अभिदृश्यक लैंस की आवर्धन क्षमता $m_1 = \frac{A^{I}B^{I}}{AB} = \frac{-vo}{u0}$

(ΔABO_1 तथा $\Delta A'B'O_1$ की समरूपता से)

तथा नेत्र लैंस की आवर्धन क्षमता $m_2 = \frac{A^{II}B^{II}}{A^{I}B^{I}} = \frac{D}{ue}$

($\Delta A''B''O_2$ तथा $\Delta A'B'O_2$ की समरूपता से)

आवर्धन क्षमता $m = m_1 \times m_2$

$$m = \left(\frac{-v_o}{u_0}\right) \times \frac{D}{u_e} = \frac{-v_o}{u_o} \times \frac{D}{u_e} \quad ---------(3)$$

जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है, तो लैंस समीकरण $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ से

नेत्रिका लैंस के लिये –

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

$$\frac{1}{u_e} = \frac{1}{D} + \frac{1}{fe} \quad OR \quad \frac{D}{u_e} = 1 + \frac{D}{fe}$$

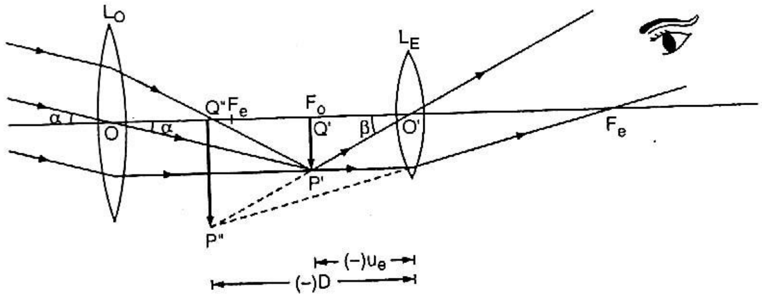
समीकरण (3) में $\frac{D}{u_e}$ का मान रखने पर

आवर्धन क्षमता $m = \frac{-v_o}{u_o}\left(1 + \frac{D}{fe}\right)$ 02

अथवा

खगोलीय दूरदर्शी – **02**

1.



(चित्र पर 01 अंक)

खगोलीय दूरदर्शी में प्रतिबिम्ब बनना जबकि अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर हो।

आवर्धन क्षमता $m = \dfrac{\text{अंतिम प्रतिबिम्ब द्वारा आँख पर बना कोण}}{\text{वस्तु द्वारा आँख पर बना कोण}}$

$$m = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\tan\beta}{\tan\alpha} \quad ----------(1)$$

समकोण त्रिभुज OF_eP^1 में $\tan\alpha = \dfrac{P^1Q^1}{OQ^1}$

तथा समकोण त्रिभुज $O^1F_e\rho^1$ में $\tan\beta = \dfrac{P^1Q^1}{O^1Q^1}$

समीकरण 1 से –

$$m = \frac{\dfrac{P^1Q^1}{O^1Q^1}}{\dfrac{P^1Q^1}{OQ^1}} = \frac{OQ^1}{O^1Q^1}$$

चिन्ह परिपाटी से $m = \dfrac{fo}{-u_e} \quad ---------(2)$ **(01 अंक)**

जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है तो लैंस समीकरण $\dfrac{1}{v} - \dfrac{1}{u} = \dfrac{1}{f}$ से नेत्र लैंस के लिये

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

$$\frac{1}{ue} = \frac{1}{D} + \frac{1}{fe} \quad -------(3)$$

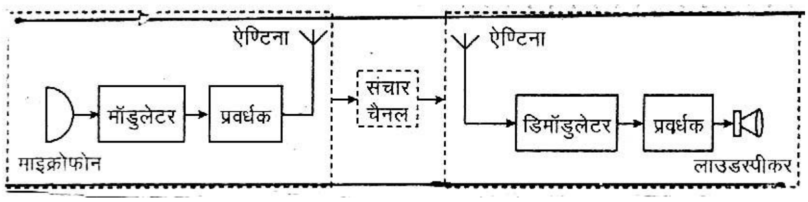
समीकरण (2) व (3) से

आवर्धन क्षमता $m = -f_o\left(\dfrac{1}{D} + \dfrac{1}{f_e}\right)$

या $m = \dfrac{-f_o}{f_e}\left(1 + \dfrac{f_e}{D}\right)$ **(02 अंक)**

उ.13 संचार पद्धति का ब्लॉक आरेख – **(चित्र पर 01 अंक)**

प्रेषित्र (Transmitter) **अभिग्राही (Receiver)**



संचार पद्धति का ब्लॉक आरेख

संचार पद्धति के 3 प्रमुख तत्व हैं –

1. **प्रेषित्र :** इसमें ध्वनि संदेश को माइक्रोफोन द्वारा एनालॉग सिग्नल में बदलकर उसे उच्च आवृत्ति की वाहक तरंगों द्वारा मॉडुलित करके प्रवर्धक द्वारा प्रवर्धित किया जाता है तथा फिर प्रेषित ऐण्टिना द्वारा विद्युत चुम्बकीय तरंगों के रूप में प्रेषित किया जाता है। **(01 अंक)**
2. **संचार चैनल :** इसके द्वारा मुक्त आकाश में प्रेषित विद्युत चुम्बकीय तरंगें अभिग्राही ऐण्टिना तक पहुंचती हैं। **(01 अंक)**
3. **अभिग्राही –** इसमें मुक्त आकाश में विद्युत चुम्बकीय तरंगों को अभिग्राही ऐण्टिना द्वारा डिमॉडुलेटर पर भेजकर अन्य सिग्नल को अलग करते हैं तथा फिर उसे प्रवर्धक द्वारा प्रवींधत करके लाउड स्पीकर द्वारा पुनः ध्वनि सिग्नल में बदलते हैं। **(01 अंक)**

अथवा

मॉडेम –

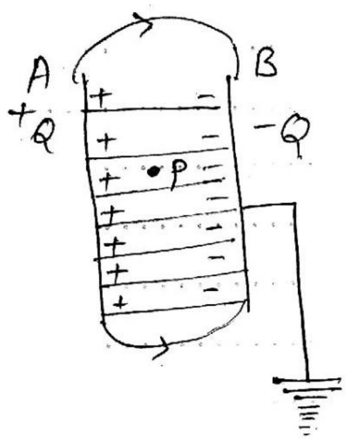
मॉडेम का नामांकित ब्लॉक आरेख

(चित्र पर 02 अंक)

कार्यविधि :

मॉडेम एक ऐसी युक्ति है, जो एनालॉग सिग्नल को डिजिटल सिग्नल तथा डिजिटल सिग्नल को एनालॉग सिग्नल में परिवर्तित कर देता है यह एक कम्प्यूटर को दूसरे कम्प्यूटर से साधारण टेलीफोन लाइन द्वारा जोड़ता है। चित्र में, प्रेषित कम्प्यूटर 1 से निर्गत डिजिटल सिग्नल का टेलीफोन लाइन से संचार करने से पूर्व मॉडेम 1 डिजीटल सिग्नल को माडुलेटर द्वारा एनालॉग सिग्नल में परिवर्तित करता है। अब यह एनालॉग सिग्नल टेलीफोन लाइन से होकर अभिग्राही कम्प्यूटर 2 पर पहुंचने से पूर्व मॉडेम 2 द्वारा पुनः डिजीटल सिग्नल में परिवर्तित कर लिया जाता है। जिसे कम्प्यूटर 2 द्वारा अभिग्रहित कर लिया जाता है। **(02 अंक)**

उ.14 समांतर प्लेट संधारित्र का व्यंजक –



जब प्लेट A को +Q आवेश दिया जाता है तो प्रेरण के कारण प्लेट B पर –Q आवेश उत्पन्न हो जाता है।

प्रत्येक प्लेट पर आवेश का पृष्ठ घनत्व $\sigma = \frac{Q}{A}$

दोनों प्लेटों के बीच किसी बिन्दु P पर **(चित्र पर 01 अंक)**

विद्युत क्षेत्र की तीव्रता $E = \sigma / \varepsilon_o K$

दोनों प्लेटों के बीच विभवान्तर = विद्युत क्षेत्र X प्लेटों के बीच की दूरी

$V = \sigma / \varepsilon_o K \times d$

C = आवेश / विभवान्तर

$$\frac{\sigma A}{(\sigma / \varepsilon_0 k A) d} = \frac{\varepsilon_o k A}{d}$$

$$C = \frac{\varepsilon_o k A}{d}$$

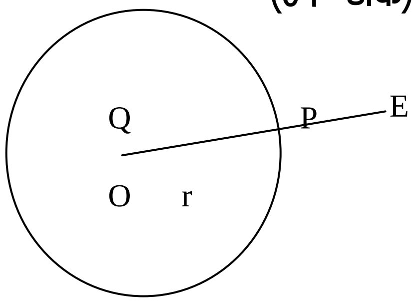
(02 अंक)

समानान्तर प्लेट संधारित्र को प्रभावित करने वाले कारक –

1. प्लेटों का क्षेत्रफल A
2. प्लेटों के बीच की दूरी d
3. माध्यम का परावैद्युतांक K **(02 अंक)**

अथवा

गॉस का प्रमेय : गॉस के प्रमेय के अनुसार "किसी विद्युत क्षेत्र में स्थित किसी भी आकृति के बंद पृष्ट से होकर अभिलम्बवत् गुजरने वाली विद्युत बल रेखाओं की संपूर्ण संख्या (संपूर्ण विद्युत फ्लक्स) पृष्ठ के भीतर उपस्थित कुल आवेश की $\frac{1}{\varepsilon_o}$ गुना होती है" अर्थात् – **(01 अंक)**



$$\phi = \iint_S \vec{E}.\vec{ds}$$

$$= \frac{1}{\varepsilon_o}\sum q = \frac{1}{\varepsilon_o}.Q$$

(चित्र पर 01 अंक)

गॉस प्रमेय के अनुसार गोले से संबद्ध विद्युत फ्लक्स –

$$\phi = \frac{1}{\varepsilon_o} Q \quad \text{---------- (i)}$$

विद्युत फ्लक्स की परिभाषा से $\phi = \vec{E}\vec{A}$ (ii)

जहां (A = गोले के पृष्ठ का क्षेत्रफल)

अतः $E \times 4\pi r^2 = \frac{1}{\varepsilon o} Q$

(क्योंकि $\theta = 0$)

या $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon o}\frac{Q}{r^2}$

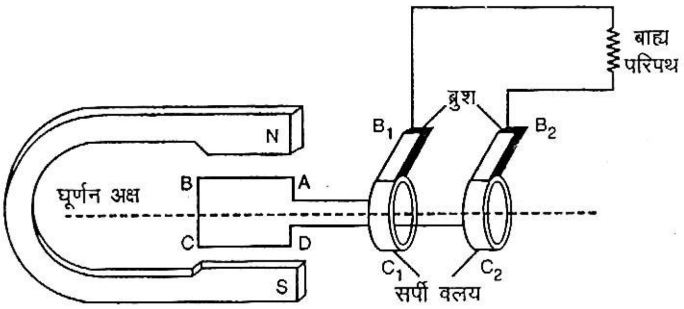
$$F = q\,E = q \times \frac{1}{4\pi\varepsilon o}\ \frac{Q}{r^2}$$

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon o} \cdot \frac{qQ}{r^2}$$

यही कूलॉम का व्युत्क्रम का नियम है। **(03 अंक)**

उ.15 प्रत्यावर्ती डायनेमो का नामांकित चित्र –

1.

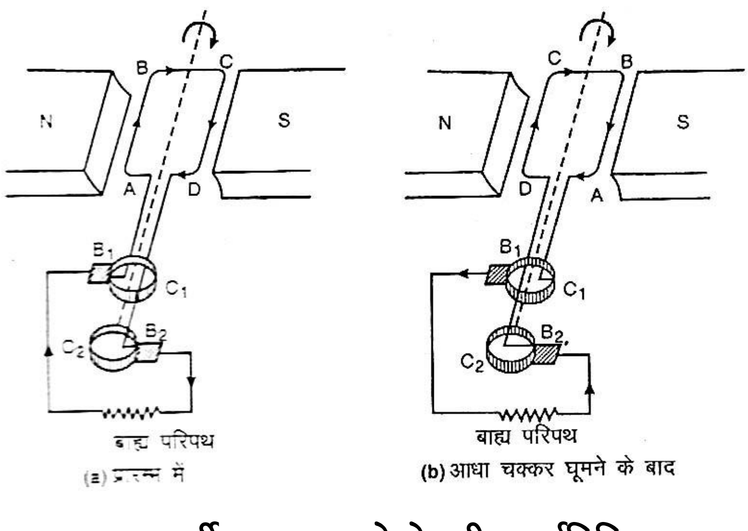


(01 अंक)

2. सिद्धांत –

जब किसी बंद कुण्डली को किसी चुम्बकीय क्षेत्र में चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लंबवत अक्ष के परितः घुमाया जाता है तो कुण्डली से संबद्ध फ्लक्स में लगातार परिवर्तन होता है, जिसके फलस्वरूप कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल उत्पन्न हो जाता है। जिसकी दिशा लेंज के नियम से दी जाती है। **(01 अंक)**

कार्यविधि –



प्रत्यावर्ती धारा डायनेमो की कार्यविधि

प्रत्यावर्ती धारा डायनेमो की कार्यविधि चित्र में प्रदर्शित है। प्रारंभ में कुण्डली ABCD का तल चुम्बकीय क्षेत्र के लंबवत है। यदि कुण्डली दक्षिणावर्त दिशा में घुमायी जा रही है तो फ्लेमिंग के दांये हाथ के नियमानुसार कुण्डली में प्रेरित धारा ABCD दिशा में प्रवाहित होगी। कुण्डली के आधा चक्र में AB तथा CD अपनी स्थितियां बदल लेती है अब फ्लेमिंग के दांये हाथ के नियमानुसार धारा DC BA दिशा में प्रवाहित होगी। **(03 अंक)**

अथवा

1. **सिद्धांत :** ट्रांसफार्मर अन्योन्य प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करता है। प्राथमिक कुण्डली में प्रत्यावर्ती धारा प्रवाहित करने से द्वितीयक कुण्डली से संबद्ध चुम्बकीय फ्लक्स लगातार बदलता रहता है। अतः इससे प्रत्यावर्ती विद्युत वाहक बल प्रेरित हो जाता है। **(01 अंक)**

2. **प्रकार :**

   1. **अपचायी ट्रांसफार्मर :** यह उच्च प्रत्यावर्ती विभवान्तर को निम्न प्रत्यावर्ती विभवान्तर में बदलता है। इसमें आउटपुट में प्राप्त प्रत्यावर्ती धारा का मान इनपुट धारा से अधिक होता है।

$$n_s < n_p$$

(जहां n_s = द्वितीयक कुण्डली में फोटो की संख्या, n_p = प्राथमिक कुण्डली में फोटो की संख्या)

   2. **उच्चायी ट्रांसफार्मर :** यह निम्न प्रत्यावर्ती विभवान्तर को उच्च प्रत्यावर्ती विभवान्तर में बदलता है। इसमें आउटपुट में प्राप्त प्रत्यावर्ती धारा का मान इनपुट धारा से कम होता है। **(02 अंक)**

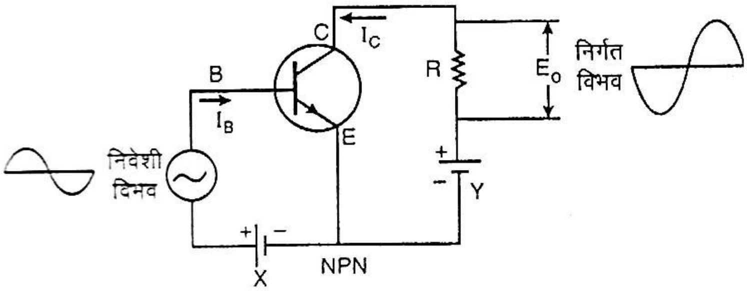
$$n_s > n_p$$

पावर उत्पादन केन्द्र में उत्पन्न विद्युत शक्ति को उच्चायी ट्रांसफार्मर द्वारा सर्वप्रथम अधिक वोल्टेज तथा कम प्रबलता की धारा में परिवर्तित कर लेते हैं। इसके बाद उसे तार द्वारा लंबी दूरी तक (पावर सब स्टेशन) तक भेजा जाता है। ऐसा करने से विद्युत धारा का ऊष्मा ऊर्जा के रूप में, क्षय बहुत

कम होता है। शहर के पावर सब स्टेशन से घरों में विद्युत धारा देने के पहले उपचायी ट्रांसफार्मर की सहायता से विभवांतर को साधारण मान (220 वोल्ट) पर लाया जाता है। **(02 अंक)**

3.16 विद्युत परिपथ –

1.



NPN ट्रांजिस्टर का उभयनिष्ठ उत्सर्जक विधा में प्रवर्धक के रूप में विद्युत परिपथ

(01 अंक)

2. **कार्यविधि –**

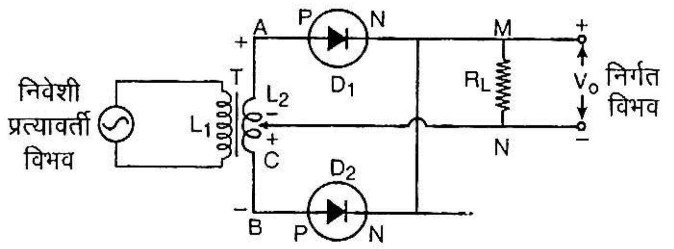
उत्सर्जक आधार संधि को अग्र अभिनति दशा में रखकर तथा संग्राही को उत्सर्जक के सापेक्ष पश्च अभिनति में रखा जाता है। निवेशी प्रत्यावर्ती सिग्नल आरोपित करने से आधार उत्सर्जक प्रत्यावर्ती धारा I_B प्रवाहित होती है जिसके फलस्वरूप संग्राही उत्सर्जक परिपथ में धारा Ic प्रवाहित होती है। निवेशी विभव के धनात्मक अर्द्धचक्र में उत्सर्जक के सापेक्ष आधार का विभव अधिक धनात्मक हो जाता है। जिससे संग्राहक धारा Ic का मान बढ़ जाता है, तथा समीकरण $Vc = Vce - IcR$ से संग्राहक वोल्टेज का मान कम जो जाता है चूंकि संग्राहक बैटरी Vce के धन ध्रुव से जुड़ा है। अतः संग्राहक वोल्टेज (निर्गत वोल्टेज) कम धनात्मक हो जाता है तथा ऋणात्मक प्राप्त होता है। निवेशी सिग्नी के ऋणात्मक अर्ध चक्र में आधार उत्सर्जक के सापेक्ष कम धनात्मक होता है जिससे संग्राहक धारा कम हो जाती है तथा संग्राही वोल्टेज अधिक धनात्मक हो जाता है। इसमें निर्गत विभव तथा निवेशी विभव एक दूसरे से 180^0 कलान्तर पर होते हैं। **(03 अंक)**

3. धारा लाभ का व्यंजक –

धारा लाभ $\beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_B}$ **(01 अंक)**

अथवा

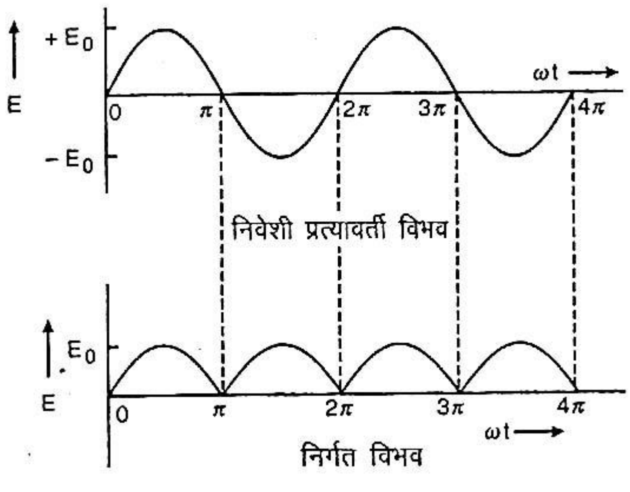
1. पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में P-N संधि डायोड का नामांकित विद्युत परिपथ–



कार्यविधि :

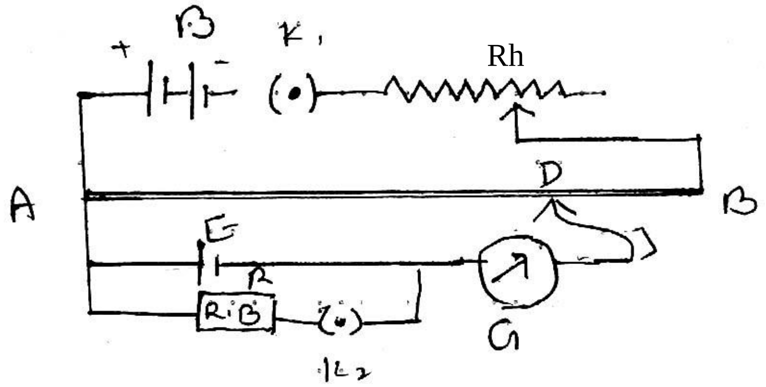
निवेशी प्रत्यावर्ती विभव के आधे चक्र में डायोड D_1का P सिरा धन विभव पर तथा डायोड D_2 का P सिरा ऋण विभव पर होता है। अतः डायोड D_1 से होकर धारा बहती है। शेष आधे चक्र में D_1 का P सिरा ऋणात्मक तथा D_2 का P सिरा धन विभव पर होता है। फलतः D_2 से होकर धारा बहती है। इस प्रकार निवेशी विभव के पूर्ण चक्र में निर्गत विभव एक ही दिशा में प्राप्त हो जाता है। **(02 अंक)**

2. निवेशी एवं निर्गत विभव का समय के साथ परिवर्तन आरेख – 01



उ.17

1. नामांकित विद्युत परिपथ –



(चित्र पर 01 अंक)

सूत्र का निगमन –

यदि किसी सैल का विद्युत वाहक बल E वोल्ट तथा आंतरिक प्रतिरोध r ओम हो और इससे R ओम बाह्य प्रतिरोध में धारा I ऐंपियर लेने से इसके सिरों का विभवांतर V वोल्ट हो तो –

$E = I(R + r)$ ---------- (1)

तथा $V = IR$ ---------- (2)

समी. (1) और (2) को हल करने पर –

$$r = \left(\frac{E}{V} - 1\right)R \quad --------(3)$$

किन्तु खुले परिपथ में यदि संतुलनकारी लंबाई ℓ तथा बंद परिपथ में संतुलनकारी लंबाई ℓ_2 हो तो –

$$\frac{E}{V} = \frac{\ell_1}{\ell_2} \quad ------------- (4)$$

समी. (4) से E/V का मान समी. 3 में रखने पर –

$$r = R\left[\frac{\ell_1}{\ell_2} - 1\right]$$

(02 अंक)

3.   प्रेक्षण सारणी –

क्र.	जब सैल खुले परिपथ में है संतुलनकारी लंबाई ℓ_1 cm	जब सैल बंद परिपथ में है संतुलनकारी लंबाई ℓ_2 cm	प्रतिरोध बॉक्स से निकला प्रतिरोध R Ω	$r = R\left[\frac{\ell_1}{\ell_2} - 1\right]$
1				
2				
3				
4				
5				

(02 अंक)

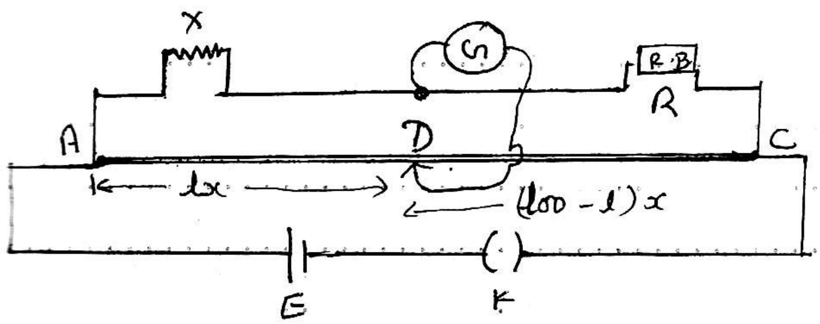
4.   सावधानियां –

1. संचायक सैल B का वि.वा. बल, सेल E के वि.वा. बल से अधिक होना चाहिये।
2. दोनों सैलो के धनात्मक सिरे विभवमापी के एक ही सिरे से जोडना चाहिये। **(01 अंक)**

अथवा

मीटर सेतु से किसी तार का प्रतिरोध ज्ञात करना –

1.   नामांकित विद्युत परिपथ –



(चित्र पर 01 अंक)

2. सूत्र की स्थापना –

व्हीटस्टोन सेतु के सिद्धांत से $\left(\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}\right)$

$$\frac{X}{R} = \frac{\text{A एवं D के बीच तार का प्रतिरोध}}{\text{O एवं C के बीच तार का प्रतिरोध}}$$

चित्र से –

$$\frac{X}{R} = \frac{\ell x}{(100 - \ell)\, x}$$

जहां x तार की प्रति एकांक लंबाई का प्रतिरोध है –

$$X = R\left(\frac{\ell}{100 - \ell}\right)$$

(02 अंक)

3. प्रेक्षण सारणी –

क्र.	**प्रतिरोध बॉक्स में लगाया गया प्रतिरोध R (ओह्म में)**	**शून्य विक्षेप की स्थिति में लंबाई ℓ (सेमी में)**	**(100 – ℓ) सेमी में**	$X = R\left(\frac{\ell}{100-\ell}\right)$
1				
2				
3				
4				
5				

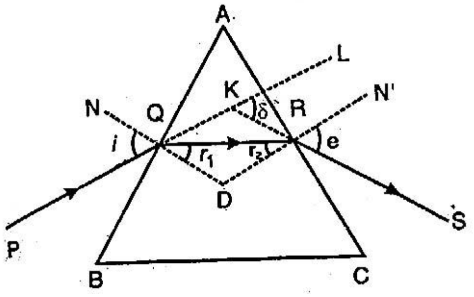
(02 अंक)

4. सावधानियां – **(01 अंक)**

1. जॉकी को तार से रगड़कर नहीं चलाना चाहिये।
2. परिपथ में अधिक समय तक धारा प्रवाहित नहीं करना चाहिये।

3. प्रतिरोध बाक्स में से ऐसे प्रतिरोध का प्लग निकालना चाहिये, जिससे कि संतुलन बिन्दु तार के मध्य में प्राप्त हो, क्योंकि इस स्थिति में ही सेतु की सुग्राहिता सर्वाधिक होती है।

उ.18 प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक –



(चित्र पर 01 अंक)

माना ABC एक प्रिज्म है, जिसका प्रिज्म कोण A, आपतित किरण PQ, अपवर्तित किरण QR, निर्गत किरण RS, MO व NO अभिलंब, आपतन कोण i, अपवर्तन कोण r_1 व निर्गत कोण e है।

विचलन कोण –

$\delta = \angle SKL$

$\delta = \angle KQR + \angle KRQ$

$\delta = (i - r_1) + (e - r_2)$

न्यूनतम विचलन की स्थिति में –

$i = e$ तथा $r_1 = r_2 = r$ **(02 अंक)**

अतः

$\delta m = (i - r) + (i - r)$

$\delta m = 2i - 2r$ -------------------(1)

चतुर्भज AQDR में

$\angle RAQ + \angle QDR = 180^0$

$\angle A + \angle QDR = 180^0$ ------------------- (2)

ΔQDR में

$\angle QDR + r_1 + r_2 = 180^0$ ------------------- (3)

समी. (2) व (3) से

$\angle A = r_1 + r_2$

न्यूनतम विचलन स्थिति में

$\angle A = 2r$

या $r = A/2$

समी. 1 से

$\delta m = 2i - A$

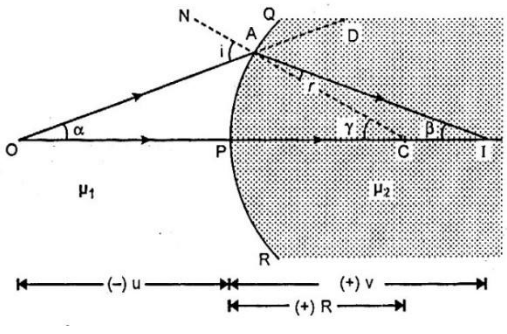
या $i = \dfrac{A + \delta m}{2}$ **(02 अंक)**

स्नैल नियम से $\mu = \dfrac{Sin\, i}{Sin\, r}$

या $\mu = \dfrac{Sin\left(\dfrac{A + \delta m}{2}\right)}{Sin\, A/2}$ **(01 अंक)**

अथवा

1. **नामांकित किरण आरेख –**



(चित्र पर 01 अंक)

2. बिन्दु O = बिन्दु वस्तु

OA = आपतित किरण

AI = अपवर्तित किरण

NC = अभिलम्ब

APR = उत्तल अपवर्तक पृष्ठ

आपतन कोण $\angle OAN = i$

अपवर्तन कोण $\angle CAI = r$

सूत्र का निगमन – स्नैल के नियम से :

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

या $\mu = \frac{i}{r}$

$i = \mu r$ ----------(1) (क्योंकि कोण i व r के मान बहुत कम हैं)

चित्र से – ΔOAC में $i = \alpha + \gamma$

ΔACI में $\gamma = r + \beta$

या $r = (\gamma - \beta)$ **(02 अंक)**

समी. 1 में i व r का मान रखने पर –

$(\alpha + \gamma) = \mu\, (\gamma - \beta)$

$$\frac{AP}{-u} + \frac{AP}{R} = \mu \left(\frac{AP}{R} - \frac{AP}{v} \right)$$

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

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

$\frac{\mu}{v} - \frac{1}{u} = \left(\frac{\mu - 1}{R} \right)$ निगमन करने पर **(02 अंक)**