Set - B

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 carry 5 marks and each sub question carry 1 mark.
3. Each question from question No. 5 to 8 carry 2 marks and words limit for each answer is approx 30 words.
4. Each question from question No. 9 to 13 carry 4 marks and words limit for each answer is approx 75 words.
5. Each question from question No. 14 to 16 carry 5 marks and words limit for each answer is approx 120 words.
6. Question No. 17 and 18 carry 6 marks and words limit for each answer is approx 150 words.
7. Draw neat and labeled 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. सम विभवपृष्ठ और विद्युत क्षेत्र की तीव्रता की दिशा के बीच कोण होता है –

i. 0^0 ii. 45^0

iii. 90^0 iv. 180^0

ब. एक उत्तल दर्पण से प्रतिबिम्ब बनता है –

i. आकार में बड़ा ii. वास्तविक

iii. उल्टा iv. आभासी

स. प्रकाश विद्युत प्रभाव की खोज की थी –

i. लेनार्ड ii. आइंस्टीन

iii. हालवॉक iv. हर्ट्ज

द. अर्द्धचालकों की चालकता –

i. ताप बढ़ाने से बढ़ती है

ii. ताप बढ़ाने से घटती है

iii. ताप पर निर्भर नहीं करती

iv. ताप बढ़ाने पर पहले बढ़ती है, फिर घटती है।

ई. यह ट्रांसड्यूसर नहीं है –

i. माइक्रोफोन ii. प्रकाश विद्युत सेल

iii. ट्रांसफार्मर iv. लाउड स्पीकर

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

a. Angle between equipotential surface and direction of intensity of electric field is –

i. 0^0 ii. 45^0

iii. 90^0 iv. 180^0

b. Image formed by a convex mirror is –

i. Bigger in size ii. Real
iii. Inverted iv. Virtual

c. Photo Electric effect was discovered by –

i. Lenard ii. Einstein
iii. Hall Wackes iv. Hertz

d. Conductivity of semiconductors –

i. Increases with increase in temperature
ii. Decreases with increase in temperature
iii. Does not depend on temperature
iv. First increases then decreases with increase in temperature.

e. It is not a transducer –

i. Microphone ii. Photo electric cell
iii. Transformer iv. Loud Speaker

प्र.2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये –

अ. .... का प्रतिरोध ताप बढ़ाने पर घटता है।
ब. भूमध्य रेखा पर नति (DIP) के कोण का मान .... होता है।
स. हीरे का अपवर्तनांक .... होता है।
द. .... और NOR गेट सार्वजनिक गेट कहलाते हैं।
ई. www का अर्थ .... है।

Q.2 Fill in the blanks –

a. Resistance of _______ decreases with the increase in temperature.
b. Value of angle of dip at equator is _______.
c. Refractive index of diamond is ________.
d. ______ and NOR gates are called universal gates.
e. Meaning of www is ____________.

प्र.3 स्तंभ 'अ' के प्रत्येक कथन के लिये स्तंभ 'ब' में से उपयुक्त विकल्प चुनकर सही जोड़ियां बनाईये –

	स्तम्भ अ		**स्तम्भ ब**
अ.	विद्युत क्षेत्र की तीव्रता	i.	न्यूटन x मीटर^2 / कूलम्ब
ब.	विशिष्ट प्रतिरोध	ii.	वोल्ट X से. X एम्पीयर$^{-1}$
स.	चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता	iii.	न्यूटन प्रति कूलम्ब
द.	प्रेरकत्व	iv.	ओह्म X मी.
ई.	विद्युत फ्लक्स	v.	वेबर प्रति मी.^{2}

Q.3 Select the appropriate option from column B for each statement of column A and match the correct pairs –

	Column A		**Column B**
a.	Intensity of electric field	i.	Newtom x meter^2 / coulomb
b.	Specific resistance	ii.	Volt x Sec. x ampere^{-1}
c.	Intensity of magnetic field	iii.	Newton per coulomb
d.	Inductance	iv.	Ohm x m
e.	Electric flux	v.	Webber Per m^2

प्र.4 एक वाक्य में उत्तर दीजिये –

अ. एक फेराड धारिता का क्या अर्थ है ?

ब. विद्युत चुम्बकीय तरंगों की खोज किसने की ?

स. अभिदृश्यक की फोकस दूरी बढ़ाने पर संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता पर क्या प्रभाव होगा ?

द. निरोधी विभव से क्या तात्पर्य है ?

इ. N प्रकार के अर्द्धचालक कैसे तैयार करते हैं ?

Q.4 Answer in one sentence –

a. What is the meaning of one Farad capacity ?

b. Who discovered electromagnetic waves ?

c. How the magnifying power of compound microscope is affected, if focal length of the objective is increased ?

d. What is meant by stopping potential.

e. How N type semiconductors are prepared ?

प्र.5 प्रत्येक का एक उपयोग लिखिये –

परावैंगनी किरणें, एक्स किरणें, गामा किरणें, अवरक्त किरणें।

अथवा

विद्युत चुम्बकीय तरंगों के चार महत्वपूर्ण गुण बताईये ?

Write one use of each –

Ultraviolet rays, X-rays, Gyama rays, infrared rays.

Or

State four important properties of electromagnetic waves.

प्र.6 अपवर्तनांक और क्रांतिक कोण को परिभाषित कीजिये ?

अथवा

पूर्ण आंतरिक परावर्तन की अवधारणा स्पष्ट कीजिये। इसके लिये आवश्यक शर्तें लिखिये ?

Define refractive index and critical angle.

Or

Clarify the concept of total internal reflection. Write the necessary conditions for it.

प्र.7 1 eV ऊर्जा का अर्थ स्पष्ट कीजिये। इसका जूल में कितना मान होता है ?

अथवा

कॉपर का कार्यफलन 4 eV है। कथन का क्या तात्पर्य है ?

Explain the meaning of 1 eV energy. What is it's value in Joules.

Or

Work function of copper is 4 eV. What is meant by this statement.

प्र.8 माडूलेशन को परिभाषित कीजिये। इसके प्रकारों की सूची बनाईये।

अथवा

एनालॉग और डिजिटल का क्या अर्थ है?

Define modulation. Enlist it's types.

Or

What is meaning of analog and digital signal ?

प्र.9 अमीटर और वोल्टमीटर में चार अंतर लिखिये ?

अथवा

सिद्ध कीजिये कि चल कुण्डल धारामापी की कुण्डली में प्रवाहित धारा उसमें उत्पन्न विक्षेप के अनुक्रमानुपाती होती है?

State four differences between Ammeter and voltmeter.

Or

Prove that the current flowing through the coil of moving coil galvanometer is directly proportional to the deflection of the coil.

प्र.10 किसी परिनालिका का स्वप्रेरकत्व किन कारकों पर निर्भर करता है? समझाईये।

अथवा

दो परिनलिकाओं के मध्य अन्योत्य प्रेरकत्व को कौन–कौन से कारक प्रभावित करते हैं? समझाईये।

On which factors does self inductance of any solenoid depend ? Explain.

Or

Which factors does effect Mutual inductances between two solenoids?

प्र.11 शण्ट किसे कहते हैं? किसी धारामापी से जुड़े शण्ट में प्रवाहित धारा यदि धारामापी में प्रवाहित धारा की n गुनी हो, तो सिद्ध कीजिये कि शण्ट का प्रतिरोध $S = \frac{G}{(n-1)}$ जहां G धारामापी का प्रतिरोध है?

अथवा

ध्वनि तरंगों और विद्युत चुम्बकीय तरंगों में अंतर स्पष्ट कीजिये?

What is Shunt ? if the current flowing in a shunt connected with a galvanometer is n times the current flowing in the galvanometer, prove that the resistance of shunt required is $S = \frac{G}{(n-1)}$ where, G is the resistance of galvanometer.

Or

Differentiate between sound waves and electromagnetic waves.

प्र.12 संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का किरण मार्ग चित्रांकित कीजिये, जब अंतिम प्रतिबिम्ब, नेत्र की स्पष्ट दृष्टि की निकटतम दूरी पर बने ?

अथवा

आकाशीय दूरदर्शी का किरण मार्ग चित्रांकित कीजिये, जब अंतिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बन रहा हो।

Draw the ray diagram of compound microscope, when final image is formed at least distance of distinct vision of eye.

Or

Draw the ray diagram of astronomical telescope, when image is formed at infinity.

प्र.13 प्रकाश तंतु के कोई चार उपयोग लिखिये ?

अथवा

फैक्स से क्या तात्पर्य है ? ब्लाक आरेख खींचकर इसकी कार्यविधि लिखिये ?

Write the any four uses of optical fibre.

Or

What is meant by Fax ? Write the working method of Fax by drawing block diagram.

प्र.14 एक समान विद्युत क्षेत्र में वैद्युत द्विध्रुव पर लगने वाले बल युग्म के आघूर्ण का व्यंजक स्थापित कीजिये ?

अथवा

गॉस के प्रमेय के द्वारा कूलॉम के व्युत्क्रम वर्ग के नियम का व्युत्पन्न कीजिये ?

Establish the expression of Torque acting on the electric dipole, kept in a uniform electric field.

Or

Derive Coulomb's inverse square law from Gauss law.

प्र.15 चल कुंडल धारामापी को रूद्धदोल बनाने के लिये क्या व्यवस्था की जाती है? 1000 फेरों वाली एक कुण्डली में 1.2 एम्पियर की धारा प्रवाहित होती है। संबद्ध फ्लक्स का मान 1.2 X 10^{-5} वेबर है। कुण्डली के स्वप्रेरकत्व की गणना कीजिये ?

अथवा

विद्युत परिपथ बंद करते समय स्विच में चिंगारी दिखाई देती है, क्यों ? यदि प्राथमिक कुण्डली में प्रवाहित 5 एम्पियर की धारा 1.0 सेकण्ड में शून्य हो जाती है, तो द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित वि.वा. बल 10 वोल्ट होता है। अन्योन्य प्रेरकत्व की गणना कीजिये ?

What arrangements are made for making moving coil galvanometer, Dead Beat ? Calculate value of self inductance of the coil if 1.2 ampere current is flowing through the coil having 1000 turns and flux linked with it is 1.2 x 10^{-5} Wb.

Or

Why is spark produced in a switch when current is switched off ? If the current of 5 ampere flowing through primary coil is decreased to zero in 1.0 second then induced e.m.f. in secondary coil is 10 volt, calculate mutual inductance.

प्र.16 NAND गेट से OR और NOT गेट किस प्रकार प्राप्त करेंगे ? संकेत, बुलियन सूत्र और सत्य सारणी बताईये ?

अथवा

AND और NOT प्रत्येक गेट का आपरेशन और लॉजिक संकेत स्पष्ट कीजिये ?

How OR and NOT gate can be obtained from NAND gate ? State symbol, Boolean formula and truth table.

Or

Clarify the operation and logic symbol of each AND and NOT gate.

प्र.17 विभवमापी द्वारा किसी सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करने के प्रयोग का वर्णन निम्नांकित शीर्षकों के आधार पर कीजिये –

1. विद्युत परिपथ
2. सूत्र की स्थापना
3. प्रेक्षण सारणी
4. दो सावधानियां।

अथवा

किरचौफ के नियम की सहायता से व्हीटस्टेन सेतु के संतुलन के लिये आवश्यक प्रतिबंध निगमित कीजिये ?

Describe the experiment of finding out internal resistance of any cell by potentiometer under following headings –

1. Electric circuit
2. Deduction of formula
3. Observation table
4. Two precautions.

Or

Derive necessary condition for balancing Wheat Stone Bridge. Write the help of Kirchoff's law.

प्र.18 उत्तल लैंस की फोकस दूरी के लिये न्यूटन का सूत्र निगमित कीजिये ? क्या यह सूत्र सभी प्रकार के लैंसों के लिये सत्य है ? कारण सहित लिखिये।

अथवा

दो प्रिज्मों के अवर्णक समूहन (विक्षेपण रहित विचलन) के लिये प्रतिबंध ज्ञात कीजिये ? परिणामी विचलन की गणना कीजिये।

Derive Newton's formula for focal length of convex lens. Whether this formula is true for all kinds of lens ? Write with reason.

Or

Find the condition for achromatic grouping (diviation without dispersion) of two prisms. Calculate resultant Deviation.

Set - B

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

उ.1 वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के उत्तर – **(05 अंक)**

अ (iii) 90^0

ब (iv) आभासी

स (iv) हर्ट्ज

द (i) ताप बढ़ाने से बढ़ती है।

इ (iii) ट्रांसफार्मर

उ.2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये – **(05 अंक)**

(अ) अर्द्धचालक

(ब) 0^0

(स) सर्वाधिक या 2.42

(द) NAND

(इ) वर्ल्ड वाइड वेब

उ.3 सही जोड़ियां बनाईये – **(05 अंक)**

	स्तम्भ अ		**स्तम्भ ब**
अ.	विद्युत क्षेत्र की तीव्रता	iii.	न्यूटन प्रति कूलम्ब
ब.	विशिष्ट प्रतिरोध	iv.	ओह्म X मी.
स.	चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता	v.	वेबर प्रति मी.^{2}
द.	प्रेरकत्व	ii.	वोल्ट X से. X एम्पीयर$^{-1}$
इ.	विद्युत फ्लक्स	i.	न्यूटन x मी^{2}/ कूलम्ब

उ.4 एक वाक्य में उत्तर दीजिये –

अ. यदि चालक को एक कूलाम आवेश देने पर इसके विभव में एक वोल्ट की वृद्धि हो जाये तब उस चालक की धारिता एक फेराड होती है। **(1 अंक)**

ब. विद्युत चुम्बकीय तरंगों की खोज मैक्सवेल ने की थी। **(1 अंक)**

स. अभिदृश्यक लैंस की फोकस दूरी बढ़ा देने पर संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता कम हो जाएगी। **(1 अंक)**

द. प्रकाश विद्युत प्रभाव में संग्राहक प्लेट के उस ऋणात्मक विभव को निरोधी विभव कहते हैं, जिस पर प्रकाश विद्युत धारा का मान शून्य होता है। **(1 अंक)**

इ. शुद्ध अर्द्धचालक में पंच संयोजी अशुद्धि (Sb, As) मिलाने पर N प्रकार के अर्द्ध चालक तैयार होते हैं। **(1 अंक)**

उ.5

1. **पराबैंगनी किरणें –** कीटाणुओं को मारने, हीरे, शुद्ध घी की पहचान में।
2. **एक्स किरणें –** टूटी हुई हड्डियों का पता लगाने में, क्रिस्टलों की संरचना ज्ञात करने में।
3. **गामा किरणें –** अवांछित कोशिकाओं को नष्ट करने में, कैंसर के इलाज में।
4. **अवरक्त किरणें –** रोगियों की सिकाई, अंधेरे में फोटोग्राफी करने तथा कोहरे या धुंध में वस्तुओं को देखने में।

(½ + ½ + ½ + ½ = **02 अंक)**

अथवा

विद्युत चुम्बकीय तरंगों के गुण –

1. विद्युत चुम्बकीय तरंगें अनुप्रस्थ होती हैं।
2. ये तरंगें निर्वात में भी संचरित हो सकती हैं।
3. ये तरंगें निर्वात में नियत वेग ($= 3 \times 10^8$ m/s) से गति करती है।
4. ये तरंगें विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रों द्वारा अप्रभावित रहती है।

(½ + ½ + ½ + ½ = **02 अंक)**

उ.6 अपवर्तनांक :

जब एक वर्णिक प्रकाश किरण एक समांगी माध्यम से दूसरे समांगी माध्यम में प्रवेश करती है तो आपतन कोण की ज्या (sine) और अपवर्तन कोण की ज्या (sine) में एक निश्चित अनुपात होता है। इस निश्चित अनुपात को पहले माध्यम के सापेक्ष दूसरे माध्यम का अपवर्तनांक कहते हैं। इसे ${}_1\mu_2$ से प्रदर्शित करते हैं। **(1 अंक)**

$$ {}_1\mu_2 = \frac{Sin\, i}{Sin\, r} $$

क्रांतिक 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 90^0 होता है, क्रांतिक कोण कहते हैं। **(1 अंक)**

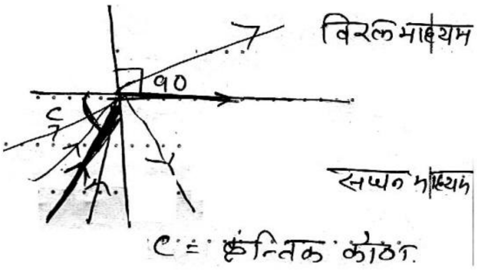
अथवा

पूर्ण आंतरिक परावर्तन :

जब कोई प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती है और जब आपतन कोण का मान क्रांतिक कोण के मान से अधिक होता है तो प्रकाश किरण दूसरे माध्यम में प्रवेश करने के बजाय उसी माध्यम में परावर्तित हो जाती है। इस घटना को प्रकाश का पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते हैं। **(1 अंक)**

शर्तें –

1. प्रकाश किरण को सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाना चाहिये।
2. आपतन कोण के मान को क्रांतिक कोण के मान से अधिक होना चाहिये।



(01 अंक)

उ.7 इलेक्ट्रान वोल्ट ऊर्जा का मात्रक है। एक वोल्ट के विभवान्तर से त्वरित एक इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा को एक इलेक्ट्रान बोल्ट (1eV) कहते हैं। **(01 अंक)**

$E_K = qV$ में

$q = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलाम

$V = 1$वोल्ट हो तो

$1eV = 1.6 \times 10^{-19} \times 1 = 1.6 \times 10^{-19}$ जूल

अतः $1eV = 1.6 \times 10^{-19}$ जूल **(01 अंक)**

अथवा

कॉपर का कार्यफलन 4 eV है। इसका तात्पर्य है कि कापर को 4eV की न्यूनतम ऊर्जा देने पर उससे इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होने लगते हैं। या कापर से इलेक्ट्रान उत्सर्जन के लिये आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा 4eV है। **(02 अंक)**

उ.8 माडुलेशन : **01**

श्रव्य आवृत्ति तरंगों को प्रसारित करने के लिये, उन्हें मेगाहर्ट्ज कोटि की आवृति की रेडियो तरंगों के साथ अध्यारोपित किया जाता है। इन रेडियो तरंगो को वाहक तरंग कहते हैं तथा यह प्रक्रिया माडुलेशन कहलाती है। **(01 अंक)**

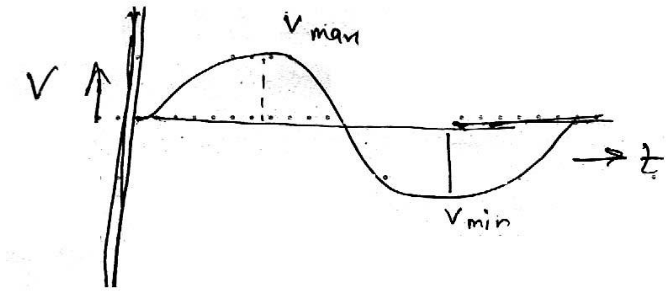
माडुलेशन तीन प्रकार के होते हैं –

1. आयाम माडुलेशन।
2. आवृत्ति माडुलेशन।
3. कला माडुलेशन। **(01 अंक)**

अथवा

एनालॉग सिग्नल :

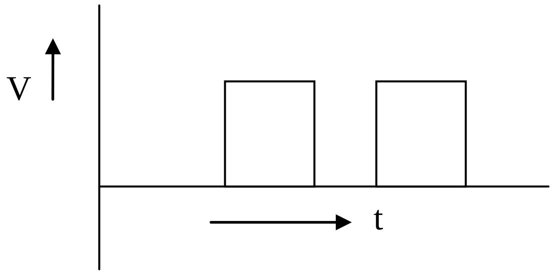
एनालॉग सिग्नल वह सिग्नल होता है जो समय के साथ लगातार परिवर्तित होता रहता है। यह समय का सतत फलन होता है जिसका आयाम अथवा तात्क्षणिक मान सतत होता है।



(01 अंक)

डिजिटल सिग्नल :

डिजिटल सिग्नल में संकेत का आयाम समय के साथ निरंतर नहीं बदलता। आयाम के दो अनिरंतर स्तर होते हैं। निम्न व उच्च। इन स्तरों को बायनरी कोड (0) व 1 से दर्शाते हैं।



(01 अंक)

उ.9 अमीटर और वोल्टमीटर में अंतर –

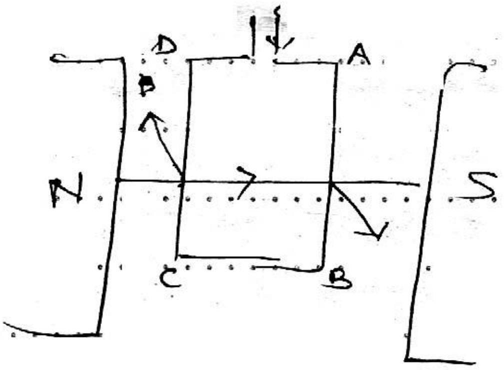
क्र.	**अमीटर**	**क्र.**	**वोल्टमीटर**
1	इसकी सहायता से विद्युत परिपथ में बहने वाली धारा की प्रबलता ज्ञात की जाती है।	1	इसकी सहायता से परिपथ के किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर ज्ञात किया जाता है।
2	इसकी कुण्डली के साथ समानान्तर क्रम में कम प्रतिरोध का तार जुड़ा होता है।	2	इसकी कुण्डली के साथ श्रेणी क्रम में उच्च प्रतिरोध का तार जुड़ा होता है।
3	इसे किसी विद्युत परिपथ में सदैव श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है।	3	इसे किसी विद्युत परिपथ में सदैव समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है।
4	इसका प्रतिरोध बहुत कम होता है।	4	इसका प्रतिरोध अत्याधिक होता है।

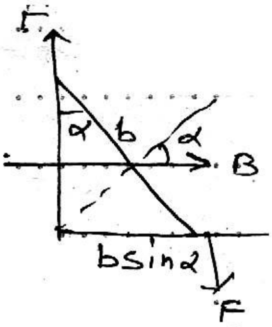
(1+1+1+1+ =04 अंक)

अथवा

चल कुण्डल धारामापी इस सिद्धांत पर आधारित है, कि जब एक विद्युतवाही चालक को चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो इस पर एक बल कार्य करने लगता है। जिसे लोरेंज बल कहते हैं, इसका मान $F = B i \ell \sin\theta$ होता है। **(01 अंक)**

जहां $B =$ चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता, $i =$ चालक में प्रवाहित धारा, $\ell =$ चालक की लंबाई, $\theta =$ चुंबकीय क्षेत्र की दिशा तथा चालक की लंबाई के बीच कोण।





ABCD एक आयताकार कुण्डली एक चुम्बकीय क्षेत्र B में इस प्रकार लटकाई गई है कि भुजा AB तथा CD क्षेत्र के लंबवत रहे $AB = CD = \ell$, $BC = AD = b$. कुण्डली में i धारा बहे, तो फ्लेमिंग के बांये हाथ के नियम से, AB पर कागज के तल के लंबवत ऊपर एवं CD पर कागज के बल के लंबवत् नीचे की ओर बल $B\ i\ \ell$ कार्य करेगा। ये बल एक बलयुग्म बनाते हैं जिसके कारण कुण्डली विक्षेपित होती है। **(01 अंक)**

यदि कुण्डली के तल पर या लंब क्षेत्र की दिशा में α कोण बनता हो तो –

विक्षेप बलयुग्म का आघूर्ण = $B\ i\ \ell \times b \sin\alpha$

= $B\ i\ A \sin\alpha$ ($A = \ell\ b$)

= $n\ B\ i\ A \sin\alpha$ (n = फेरो की संख्या)

= $n\ B\ i\ A$ ($\alpha = 90$, $\therefore \sin\alpha = 1$)

यदि साम्यावस्था से कुण्डली का विक्षेप = θ

ऐंठन बलयुग्म का आघूर्ण = $C\theta$

सन्तुलन अवस्था में –

$nBiA = C\theta$

⇨ $i = \frac{C}{nBA}\theta$

⇨ $i = K\theta$ $K = \frac{C}{nBA}$ धारामापी नियतांक

$\therefore$ $i \propto \theta$ **(02 अंक)**

उ.10 किसी परिनलिका का स्वप्रेरकत्व निम्न बातों पर निर्भर करता है –

1. परिनलिका के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर → परिनलिका के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल बढ़ाने पर उसका स्वप्रेरकत्व बढ़ जाता है।
2. फेरों की संख्या पर → परिनलिका में फेरों की संख्या बढ़ाने पर उसका स्वप्रेरकत्व बढ़ जाता है।
3. परिनलिका की लंबाई पर → परिनलिका की लंबाई बढ़ाने पर उसका स्वप्रेरकत्व कम हो जाता है।
4. परिनलिका के क्रोड की चुंबकशीलता पर → परिनलिका के अंदर अधिक चुंबकशीलता का क्रोड रखने पर उसका स्वप्रेरकत्व बढ़ जाता है।

(1 + 1 + 1 + 1 = 4 अंक)

अथवा

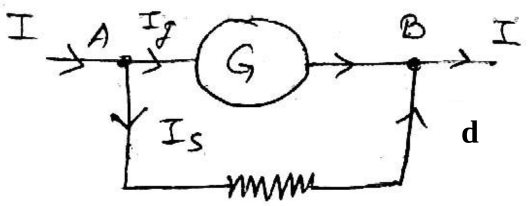
दो परिनलिकाओं के मध्य अन्योन्यप्रेरकत्व निम्न कारकों पर निर्भर करता है–

1. प्राथमिक एवं द्वितीयक परिनलिका में फेरों की संख्या पर → प्राथमिक एवं द्वितीयक परिनलिकाओं में फेरों की संख्या अधिक होने पर अन्योन्य प्रेरकत्व का मान अधिक होता है।
2. द्वितीयक परिनलिका के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर → अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल अधिक होने पर अन्योन्य प्रेरकत्व का मान अधिक होता है।

3. प्राथमिक परिनलिका की लंबाई पर → लंबाई अधिक होने पर अन्योन्य प्रेरकत्व का मान कम होता है।
4. परिनलिकाओं की क्रोड की चुम्बकशीलता पर → परिनलिकाओं के अंदर अधिक चुंबकशीलता का क्रोड रखने पर उनके मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व का मान बढ़ जाता है।

(1+1+1+1 = 04 अंक)

उ.11 शण्ट एक अल्प प्रतिरोध कातार है जिसे किसी धारामापी की कुण्डली के साथ सदैव सामांतर क्रम में जोड़ा जाता है।



(01 अंक)

चित्रानुसार, परिपथ में मुख्य धारा I, धारामापी का प्रतिरोध G तथा शण्ट का प्रतिरोध S है। यदि धारामापी और शण्ट में प्रवाहित धाराएँ क्रमशः Ig और Is हों, तो धारामापी एवं शण्ट के समानान्तर क्रम में जुड़ने से, उनके सिरों के मध्य विभवान्तर समान होगा। अर्थात् –

शण्ट के सिरों पर विभवांतर = धारामापी के सिरों पर विभवांतर **(01 अंक)**

$$Is \times S = Ig \times G \qquad \text{------------(1)}$$

तथा किरचॉफ के नियम से बिन्दु A पर

$$I = Is + Ig$$

OR

$$Is = (I - Ig) \qquad \text{------------(2)}$$

समी. (2) से Is का मान समी. (1) में रखने पर –

$$(I - Ig)S = IgG$$

या $\frac{Ig}{I} = \frac{S}{S+G}$ **(01 अंक)**

अर्थात् धारामापी की कुण्डली में कुल धारा का केवल $\frac{S}{S+G}$ वां भाग ही प्रवाहित होता है। अतः यदि धारामापी की कुण्डली में परिपथ की धारा का केवल $\frac{1}{n}$ वां भाग प्रवाहित करना हो तो –

$$\frac{S}{S+G} = \frac{1}{n}$$

या

$$S = \frac{G}{n-1}$$

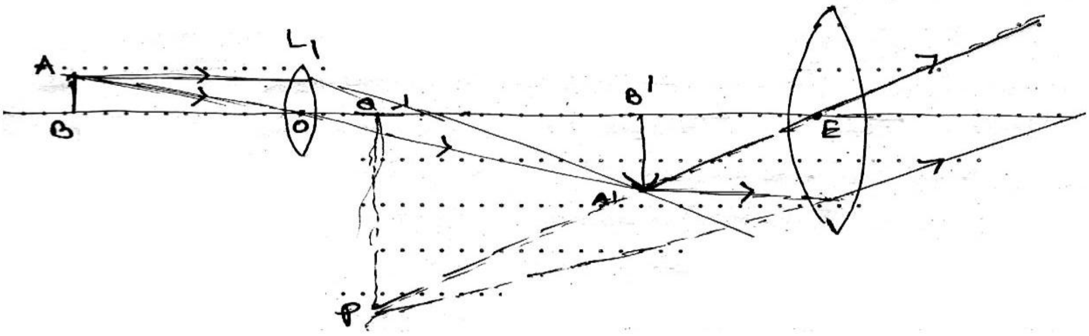
(01 अंक)

अथवा

विद्युत चुम्बकीय तरंगे एवं ध्वनि तरंगों में अंतर – **04**

क्र.	**विद्युत चुंबकीय तरंगे**	**क्र.**	**ध्वनि तरंगे**
1	यह तरंगे अनुप्रस्थ तरंगें होती है।	1	ये तरंगें अनुदैर्ध्य तरंगें होती हैं।
2	ये तरंगें निर्वात में गमन कर सकती हैं।	2	ये तरंगें निर्वात में गमन नहीं कर सकती।
3	ये तरंगे ध्रुवण का गुण प्रदर्शित करती हैं।	3	इनमें तरंगें ध्रुवण का गुण प्रदर्शित नहीं करती हैं।
4	माध्यम के ताप से इन तरंगों की चाल अप्रभावित रहती है।	4	माध्यम का ताप बदलने से ध्वनि की चाल बदल जाती है।
5	इन तरंगों की चाल अत्याधिक (3×10^8 m/sec) होती है।	5	इन तरंगों की चाल बहुत ही कम होती है। (0^0 पर वायु में 332 m/sec होती है।)

उ.12



L_1 → अभिदृश्यक लैंस

L_2 → नेत्रिका लैंस

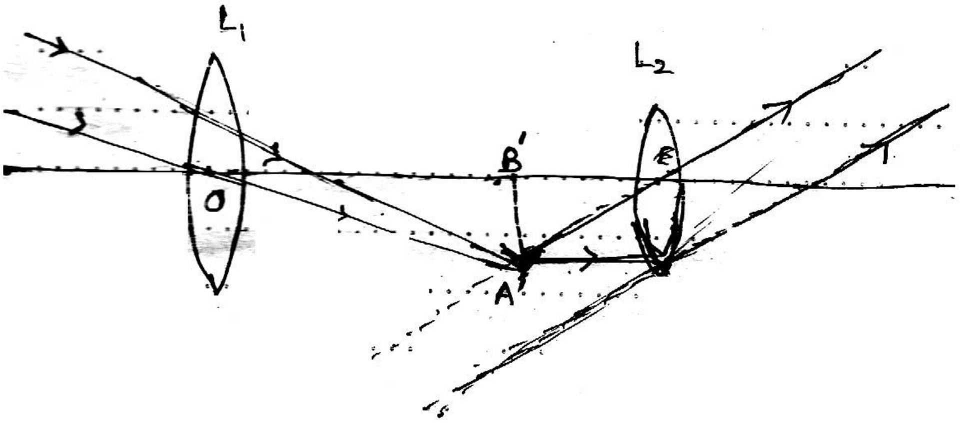
AB → वस्तु

A^1B^1 → वस्तु AB का L_1 के द्वारा बना प्रतिबिम्ब

PQ → वस्तु का अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर।

(04 अंक)

अथवा



L_1 → अभिदृष्यक लैंस

L_2 → नेत्रिका लैंस

A^1B^1 → लेंस L_1 द्वारा वस्तु का बना प्रतिबिम्ब

(04 अंक)

उ.13 प्रकाश तंतु की उपयोगिता –

1. चिकित्सा और प्रकाशीय जांच में प्रकाश नली की भांति इसका उपयोग किया जाता है।
2. प्रकाशीय सिग्नलों के प्रेषण के लिये।
3. चिकित्सा उद्‌देश्यों के लिये शरीर के अंदर लेसर किरणों को ले जाने के लिये।
4. इनका उपयोग उन विद्युत सिग्नलों के प्रेषण और ग्रहण के लिये किया जाता है जो किन्हीं साधनों से प्रकाश में परिवर्तित कर दिये जाते हैं।

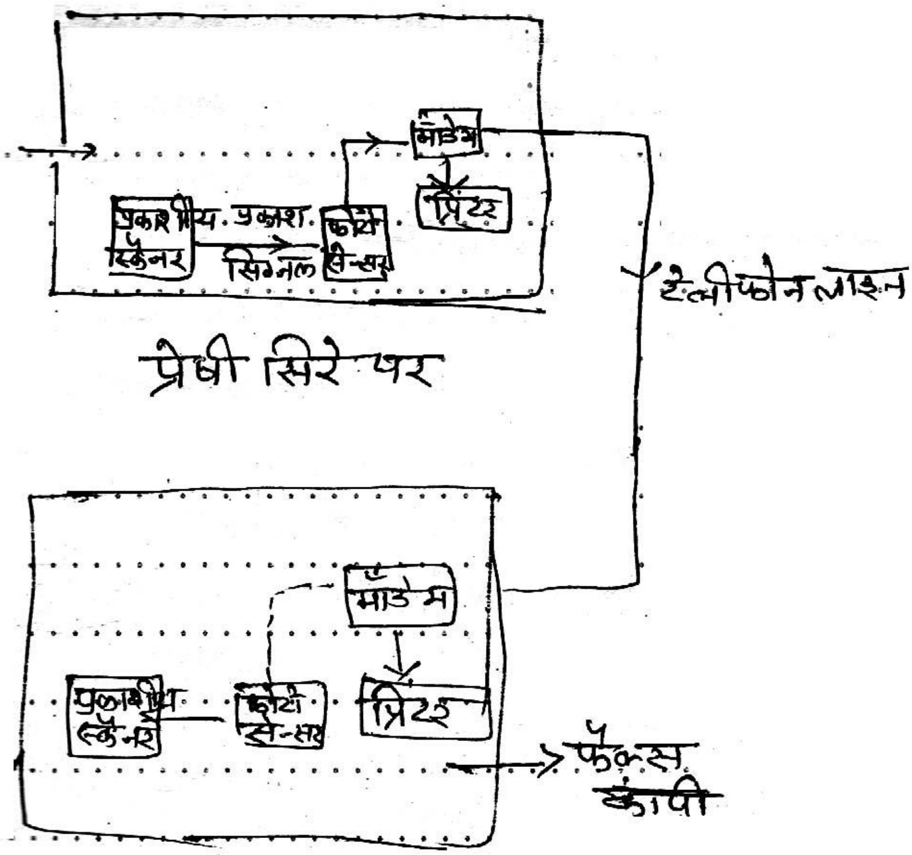
(1+1+1+1= 04 अंक)

अथवा

फैक्स :

Fax शब्द Facsimile का संक्षिप्त रूप हैं जिसका अर्थ है प्रतिरूप फैक्स वह इलेक्ट्रानिक प्रक्रिया है, जिसके द्वारा किसी दस्तावेज को उसी रूप में एक स्थान से दूसरे स्थान तक सम्प्रेषित किया जाता है। **(01 अंक)**

फैक्स मशीन का ब्लॉक आरेख –


मॉडेम
प्रिंटर
प्रकाशीय स्कैनर
प्रकाश सिग्नल
फोटो सेन्सर
टेलीफोन लाइन
प्रेषी सिरे पर
मॉडेम
प्रकाशीय स्कैनर
फोटो सेन्सर
प्रिंटर
फैक्स कापी

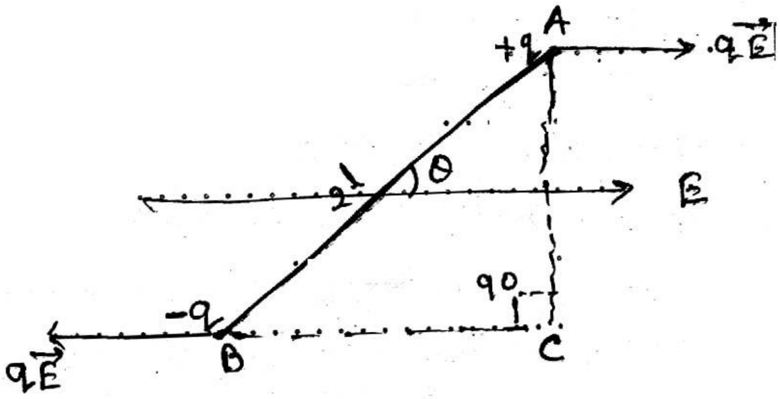
अभिग्राही सिरे पर **(01 अंक)**

कार्यविधि :

सर्वप्रथम प्रेषक अभिग्राही सिरे के फैक्स मशीन के टेलीफोन नंबर पर डायल करता है, और दस्तावेज भेजे जाने की सूचना देता है। इस स्थिति में अभिग्राही सिरे का प्रिंटर दस्तावेज को प्रिंट करने के लिये तैयार हो जाता है। अब प्रेषी सिरे पर दस्तावेज को फैक्स मशीन में डाला जाता है। प्रकाशीय स्कैनर उसका स्कैनिंग करता है तथा फोटो सेन्सर प्रकाश सिग्नल को

डिजिटल सिग्नल में परिवर्तित करता है। प्रेषी सिरे का मॉडेम इस डिजिटल को एनालॉग सिग्नल में परिवर्तित कर उसका माडुलन करता है। इस प्रकार प्राप्त माडुलित तरंग को टेलीफोन लाइन द्वारा अभिग्राही तक पहुंचा दिया जाता है। **(01 अंक)**

अभिग्राही सिरे का माडेम माडुलित तरंग का विमाडुलन कर एनालॉग सिग्नल को डिजिटल सिग्नल में परिवर्तित करता है। जिसे प्रिंटर मूल दस्तावेज की फोटोकॉपी के रूप में प्रिंट कर देता है। **(01 अंक)**



उ.14 एक वैद्युत द्विध्रुव $\vec{E}$ में θ कोण बनाते हुए रखा गया है। मान लो +q और –q द्विध्रुव के आवेश हैं जिनके बीच की दूरी 2 ℓ है। विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ के कारण +q आवेश पर एक बल q $\vec{E}$ क्षेत्र की दिशा में तथा –q आवेश पर उतना ही बल क्षेत्र की विपरीत दिशा में लगता है। ये दोनों बल परिमाण में बराबर व एक–दूसरे के समान्तर है तथा विपरीत दिशा में कार्य करते हैं। अतः ये एक बलयुग्म का निर्माण करते हैं जो द्विध्रुव को घुमाकर क्षेत्र $\vec{E}$ के समान्तर लाने का प्रयास करता है इस बलयुग्म को प्रत्यानयन बलयुग्म कहते हैं। **(चित्र पर 01 अंक, 02 अंक)**

प्रत्यानयन बलयुग्म का आघूर्ण –

τ = एक बल X दोनों बलों के बीच की लंबवत दूरी

τ = qE x AC ------ (1)

ΔABC में $\sin\theta = AC / AB$

= AC = AB Sin θ = 2 ℓ Sin θ

From equation (1)

τ = qE . 2ℓ Sin θ

= 2 q ℓ Sin θ E

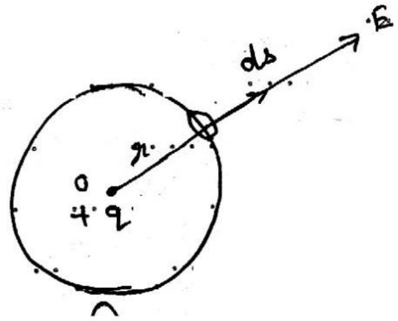
= $_{P}$E Sin θ (जहां P = q . 2ℓ

= वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण) **(02 अंक)**

अथवा

गॉस के नियम से कूलॉम के नियम (व्युत्क्रम वर्ग नियम) की उत्पत्ति –

O पर +q आवेश स्थित है। इससे r दूरी पर बिन्दु P है। O को केन्द्र मानकर r त्रिज्या का गोला बनाया। यह गोले का पृष्ठ गॉसीय पृष्ठ की तरह कार्य करेगा।



r त्रिज्या के गॉसीय पृष्ठ से निकलने वाला सम्पूर्ण विद्युत फ्लक्स – **(01 अंक)**

$$\phi = \oint E.ds$$

$$= \oint Eds\,Cos\theta \qquad (\theta = 0^0)$$

$$\phi_E = E \oint ds$$

$$\phi_E = E.4\pi r \quad ----------(1)$$

गॉस के प्रमेय से – **(02 अंक)**

$$\phi_E = \frac{1}{\varepsilon_0} \times q \quad ----(2)$$

From (1) and (2)

$$E.4\pi r^2 = \frac{1.q}{\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{q}{4\,\pi\,\varepsilon_o.r^2}$$

अब बिन्दु P पर एक परीक्षण आवेश q_0 की कल्पना करो तब आवेश +q के कारण q_0 पर लगने वाला बल –

$F = q_0E$

$$F = \frac{q_0\,q}{4\pi\,\varepsilon_0\,.r^2}$$

$$= F = \frac{1}{4\pi\,\varepsilon_0}\quad\frac{q_0q}{r^2}$$

यही कूलॉम का व्युत्क्रम वर्ग का नियम है। **(02 अंक)**

उ.15 धारामापी की कुण्डली तांबे के विद्युतरोधी तार को ऐल्युमिनियम के फ्रेम पर लपेट कर बनाई जाती है। जब कुण्डली विक्षेपित होती है तो फ्रेम में भंवर धारायें उत्पन्न हो जाती हैं जो कुण्डली की गति का विरोध करती हैं। अतः कुण्डली विक्षेपित होकर इधर उधर बिना हिले उपयुक्त स्थिति में शीघ्र ही रूक जाती है। **(02 अंक)**

सूत्र =Li ----------(1) दिया है। n = 1000, $\phi = 1.2 \times 10^{-5}$ वेबर

I = 1.2 A **(01 अंक)**

1000 फेरों से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स $\phi = 1000 \times 1.2 \times 10^{-5}$ वेबर **(01 अंक)**

समी. 1 में मान रखने पर –

$1000 \times 1.2 \times 10^{-5} = L \times 1.2$

$L = 1000 \times 10^{-5}$

उत्तर $= 10^{-2} = 0.01$ हेनरी **(01 अंक)**

अथवा

विद्युत परिपथ बंद करते समय परिपथ से बद्ध फ्लक्स में शीघ्रता से परिवर्तन होता है। फलस्वरूप उसमें प्रबल प्रेरित विद्युत बाहक बल उत्पन्न हो जाता है। अतः स्विच के सिरों पर इतना उच्च विभवान्तर उत्पन्न हो जाता है कि मध्य में स्थित वायु का रोधन टूट जाता है। और स्विच में विद्युत चिंगारी दिखाई देती है। **(02 अंक)**

सूत्र –

$e = -M \frac{di}{dl}$ ---------- (1) **(01 अंक)**

$e = 10$ Volt ; $\frac{di}{dl} = \frac{0-5}{1} = -5$ **(01 अंक)**

समी. 1 में मान रखने पर –

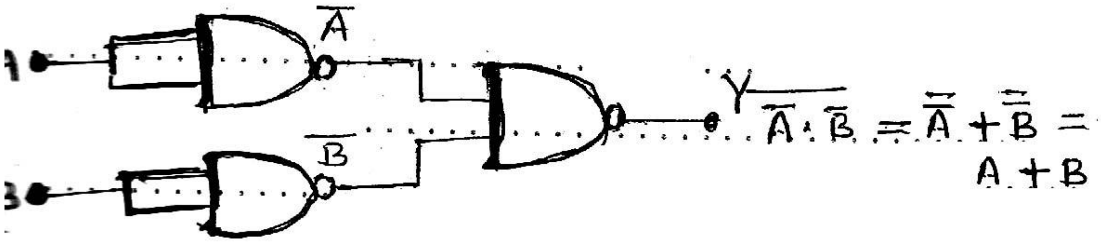
$10 = -M . (-5)$

$5 M = 10$

उत्तर $M = 2$ Henry **(01 अंक)**

उ.16 NAND गेट से OR गेट – इसके लिये NAND गेट से प्राप्त दो NOT गेटों के निर्गत सिग्नलों को NAND गेट के निवेशी सिग्नलों के रूप में प्रयुक्त किया जाय तो निर्गत सिग्नल OR गेट होता है।

संकेत – **(01 अंक)**


$\overline{A}$
$\overline{B}$
Y
$\overline{\overline{A}.\overline{B}} = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}} =$
$A + B$

वूलियन सूत्र – $Y = A + B$ **(½ अंक)**

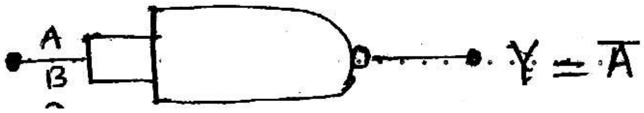
सत्यता सारणी –

A	**B**	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{\overline{A}.\overline{B}}$ = **A+B**
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	1

(01 अंक)

NAND गेट से NOT गेट – NAND गेट के दोनों निवेशी सिग्नलों को जोड़ देने पर निर्गत सिग्नल NOT गेट होता है।

संकेत – **(01 अंक)**



वूलियन सूत्र – $Y = \overline{A}$ **(½ अंक)**

सत्यता सारणी – **(01 अंक)**

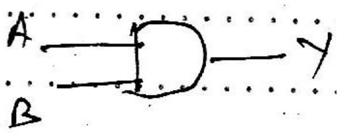
A	**B**	**Y^1**	**Y**
0	0	0	1
1	1	1	0

अथवा

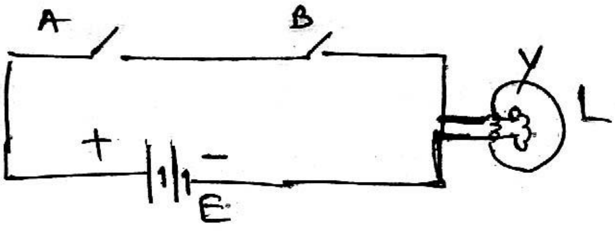
AND गेट – इसमें दो या दो से अधिक निवेशी सिग्नल से एक निर्गत सिग्नल प्राप्त होता है। इस प्रकार यदि AND गेट में A और B दो निवेशी सिग्नलों का निर्गत सिग्नल Y हो तो इसे निम्न प्रकार व्यक्त करते हैं –

$$\mathbf{Y = A . B}$$

संकेत –



तुल्य विद्युत परिपथ –



(1½ अंक)

1. A = OB = O

Y = O बल्व नहीं जलेगा।

2. A = O, B = 1

Y = O बल्व नहीं जलेगा।

3. A = 1, B = O

Y = O बल्व नहीं जलेगा।

4. A = 1, B = 1

Y = 1 बल्व जलेगा।

A, B = स्विच E = बैटरी L = लैम्प

सत्यता सारणी –

A	**B**	**Y**
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

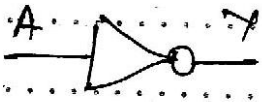
(01 अंक)

NOT गेट – NOT गेट में एक निवेशी सिग्नल तथा एक निर्गत सिग्नल होता है। NOT गेट में A निवेशी सिग्नल का निर्गत सिग्नल Y निम्न प्रकार व्यक्त किया जाता है –

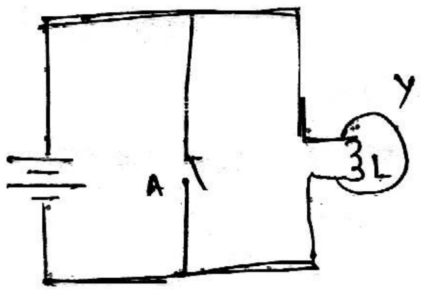
वूलियन सूत्र – $\mathbf{Y} = \overline{A}$

संकेत –

$= \overline{A}$



समतुल्य परिपथ –



(1½ अंक)

1. A = O

   Y = 1 बल्व जलेगा।

2. A = 1

   Y = O बल्व नहीं जलेगा।

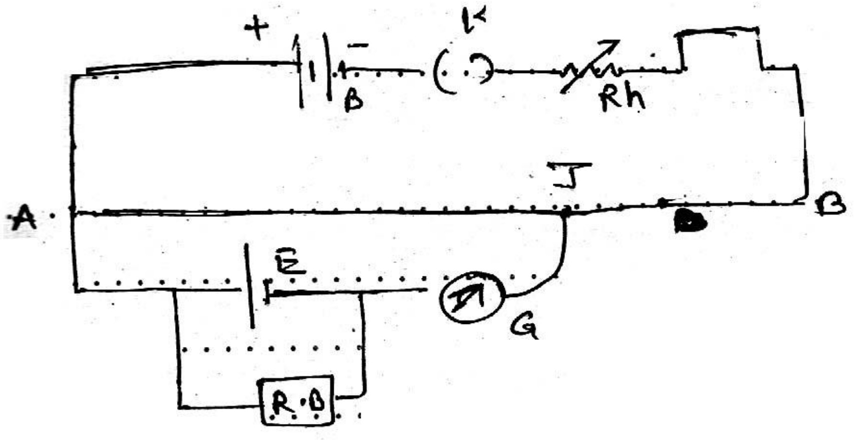
सत्यता सारणी –

A	$\mathbf{Y}=\overline{A}$
0	1
1	0

(01 अंक)

उ.17

1. विद्युत परिपथ का नामांकित चित्र –


+
–
B
K
Rh
J
A
B
E
G
R.B

(चित्र पर 01 अंक)

B : बैटरी

E : सेल

R.B	:	प्रतिरोध बॉक्स
Rh	:	परिवर्ती प्रतिरोध
K	:	कुंजी
J	:	जॉकी

2. सूत्र की स्थापना –

सेल का वि. वाहक बल = E

विभवमापी में उच्च विभव के सिरे A से ℓ_1 दूरी पर संतुलित होता है।

तब विभवमापी के सिद्धांत से –

$E = \rho . \ell_1$

अब यदि प्रतिरोध बॉक्स से R प्रतिरोध निकालने पर विभवमापी की संतुलन लंबाई ℓ_2 हो तो प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर –

$V = \rho . \ell_2$

अब यदि सेल का आंतरिक प्रतिरोध r हो तो –

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

$$r = R\left(\frac{\rho\ell_1}{\rho\ell_2} - 1\right)$$

$$r = R\left(\frac{\ell_1}{\ell_2} - 1\right)$$

(02 अंक)

3. प्रेक्षण सारणी –

क्र.	ℓ_1 **का मान (cm)**	**प्रतिरोध R का मान (ओह्म)**	ℓ_2 **का मान** (c.m.)	$r = R\left(\frac{\ell_1}{\ell_2} - 1\right)$ **(ओह्म)**
1				
2				

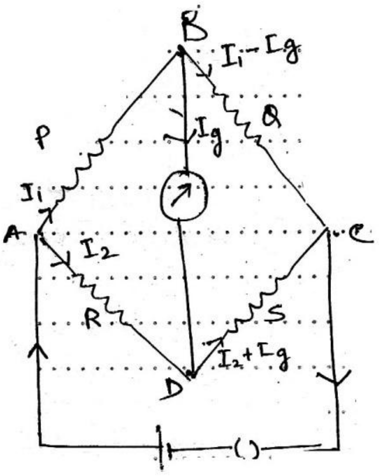
(02 अंक)

4. सावधानियां –

1. सभी सेलों के धन ध्रुव एक ही बिन्दु से जोड़ना चाहिये।
2. प्राथमिक परिपथ में लगे संचायक सेल के विद्युत वाहक बल का मान द्वितीयक परिपथ के सेल के विद्युत वाहक बल से अधिक होना चाहिये। **(01 अंक)**

अथवा

चार प्रतिरोध P, Q, R तथा S को चतुर्भुज ABCD की भुजाओं से जोडा गया है। A तथा C के बीच E विद्युत वाहक बल की बैटरी तथा बिन्दु B एवं D से एक धारामापी G जोड़ा गया है। यदि धारामापी में कोई धारा प्रवाहित न हो तो परिपथ संतुलन अवस्था में कहलाता है।



(चित्र पर 01 अंक)

A पर किरचाफ के नियम से –

$$I = I_1 + I_2$$

बंद परिपथ ABDA में किरचाफ के द्वितीय नियम से –

$I_1P + IgG - I_2R = O$ ------------- (1)

बंद परिपथ BCDB में किरचाफ के द्वितीय नियम से –

$(I_1 - Ig)\ Q - (I_2 + Ig)\ S - IgG = O$ ------------ (2)

परंतु $Ig = O$ **(02 अंक)**

समी. 1 और 2 से –

$I_1P - I_2R = 0$ → $I_1P = I_2R$ --------- (3)

$I_1Q - I_2S = 0$ → $I_1Q = I_2S$ --------- (4)

समी. 3 और 4 से –

$$\frac{I_1P}{I_1Q} = \frac{I_2R}{I_2S}$$

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

(02 अंक)

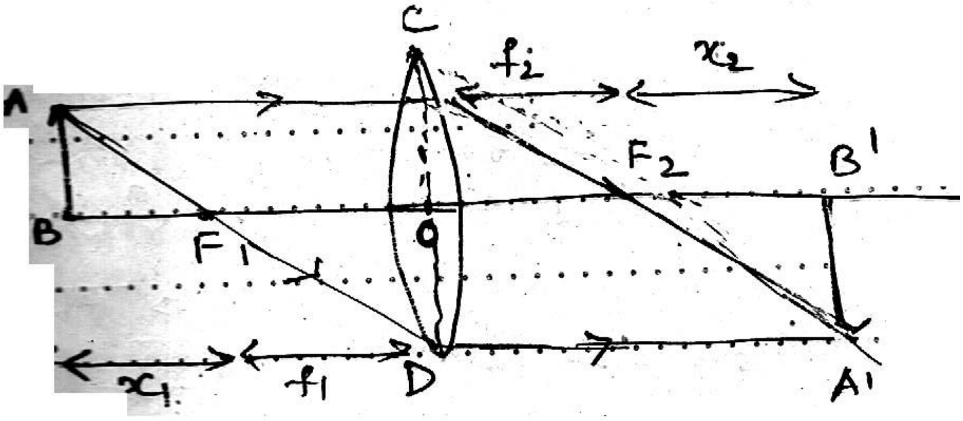
उ.18 यदि लैंस के प्रथम फोकस से वस्तु की दूरी X_1 तथा द्वितीय फोकस से प्रतिबिम्ब की दूरी X_2 हो तो –

$$X_1X_2 = f_1f_2$$

f_1 → लैंस की प्रथम फोकस दूरी

f_2 → लैंस की द्वितीय फोकस दूरी

निगमन –



(चित्र पर 01 अंक)

OD → लैंस

O → प्रकाश केन्द्र

f_1 → प्रथम फोकस दूरी

f_2 → द्वितीय फोकस दूरी

AB → वस्तु

A_1B_1 → प्रतिबिम्ब

F_1 → प्रथम फोकस

F_2 → द्वितीय फोकस

(01 अंक)

ΔABF_1 तथा ΔDOF_1 समरूप हैं।

$$\frac{AB}{OD} = \frac{F_1B}{DF_1}$$

$$\frac{-x_1}{-f_1} = \frac{x_1}{f_1} \quad -----(1)$$

इसी प्रकार –

ΔCOF_2 तथा $\Delta A^1B^1F_2$ समरूप हैं।

$$\therefore \frac{CO}{A^1B^1} = \frac{OF_2}{F_2B^1} = \frac{f_2}{x_2} \quad ---------(2)$$

परंतु $CD = AB$ तथा $A_1B_1 = OD$ समी. (2) से

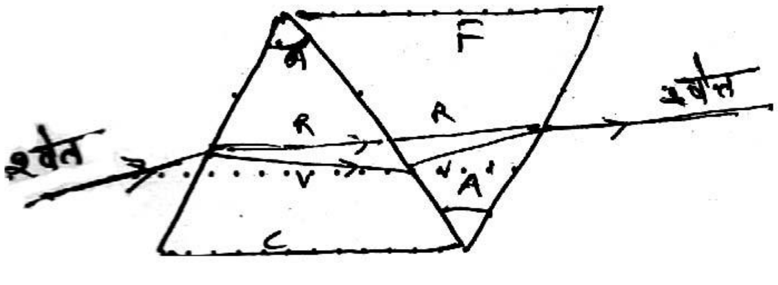
$$\therefore \frac{AB}{OD} = \frac{f_2}{x_2}$$

$$\frac{x_1}{f_1} = \frac{f_2}{x_2}$$

⇨ $d = x_1x_2 = f_1f_2$ **(03 अंक)**

यह न्युटन का सूत्र है जो वास्तविक प्रतिबिम्ब के लिये लागू होता है। चूंकि अवतल लैंस में आभासी प्रतिबिम्ब बनता है। अतः यह सूत्र अवतल लैंस के लिये लागू नहीं होता। **(01 अंक)**

अथवा



(01 अंक)

प्रिज्मों का ऐसा संयोग, जिसमें श्वेत प्रकाश का विचलन होता है। वर्ण विक्षेपण नहीं, विक्षेपण रहित विचलन कहलाता है। इसके लिये आवश्यक है कि दोनों प्रिज्मों द्वारा उत्पन्न कोणीय वर्ण विक्षेपण बराबर, किन्तु विपरीत हो–

μ_v	बैंगनी रंग के लिये क्राउन कांच का अपवर्तनांक
μ_r	लाल रंग के लिये क्राउन कांच का अपवर्तनांक
$\mu^1{}_v$	बैंगनी रंग के लिये फ्लिंट कांच का अपवर्तनांक
$\mu^1{}_r$	लाल रंग के लिये फ्लिंट कांच का अपवर्तनांक
A	क्राउन कांच के प्रिज्म का कोण
A^1	फ्लिंट कांच के प्रिज्म का कोण

शर्त : क्राउन प्रिज्म द्वारा वर्ण विक्षेपण + फिलण्ट द्वारा वर्ण विश्लेषण = 0

$$(\mu_v - \mu_r)\, A + (\mu^1{}_v - \mu^1{}_r)\, A = O$$

$$\Rightarrow\ (\mu_v - \mu_r)\, A = -(\mu^1{}_v - \mu^1{}_r)\, A$$

$$\Rightarrow\ \frac{A}{A^1} = \frac{\mu^1{}_v - \mu_r{}^1}{\mu_v - \mu_r}$$

(03 अंक)

क्राउन कांच के प्रिज्म द्वारा माध्य किरण का विचलन –

$$\delta_y = (\mu_y - 1) A$$

तथा फ्लिंट कांच के प्रिज्म द्वारा माध्य किरण का विचलन –

$$\delta_y{}^1 = (\mu_y{}^1 - 1) A^1$$

परिणामी विचलन –

$$D = \delta_y + \delta_y{}^1$$

$$= (\mu_y - 1) A + (\mu_y{}^1 - 1) A^1$$

$$=(\mu_y - 1)A - (\mu_y{}^1 - 1)\left(\frac{\mu_v - \mu_r}{\mu_v{}^1 - \mu_r{}^1}\right)A$$

$$=(\mu_y - 1)A\left[1 - \frac{(\mu_y{}^1 - 1)(\mu_v - \mu_r)}{(\mu_v{}^1 - \mu_r{}^1)(\mu_y - 1)}\right]$$

$$=(\mu_y - 1)A\left[1 - \frac{w}{w^1}\right]$$

जहां क्राउन और फ्लिंट काँच के लिये विक्षेपण क्षमता w और w^1 है।

$\therefore$ परिणामी विचलन $= \; D = \delta_y\left[1 - \frac{w}{w^1}\right]$ **(02 अंक)**