

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

[PHYSICS]

(Hindi and English Version)

Time – 3 hours

[M.M. 75]

Total pages.....

निर्देश :

- (1) प्रश्न पत्र में 16 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (2) प्रश्न क्रमांक 1 से 4 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में पांच उपप्रश्न अ,ब,स,द,इ है। प्रत्येक प्रश्न पर 1 अंक निर्धारित हैं।
- (3) वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के उत्तर, उत्तर पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ से ही लिखना आरम्भ कीजिए।
- (4) प्रश्न क्रमांक 5 से 16 प्रत्येक में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं।
- (5) प्रश्न क्रमांक 5 से 11 तक लघुउत्तरीय प्रश्न हैं प्रत्येक प्रश्न पर 4 अंक आवंटित हैं। प्रत्येक का उत्तर लगभग 75 शब्दों में लिखिए।
- (6) प्रश्न क्रमांक 12 से 14 तक दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न पर 5 अंक आवंटित हैं। प्रत्येक का उत्तर लगभग 120 शब्दों में लिखिए।
- (7) प्रश्न क्रमांक 15 एवं 16 निबंधात्मक प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न पर 6 अंक आवंटित हैं। प्रत्येक का उत्तर लगभग 150 शब्दों में लिखिए।
- (8) आवश्यकतानुसार स्वच्छ नामांकित चित्र लिखिए।

Instructions –

- (1) There are 16 questions in the question paper. All questions are compulsory.
- (2) Question No. 1 to 4 are objective type questions each question is allotted 5 marks. Each question has 5 sub questions A,B,C,D,E. each sub question carries 1 marks.
- (3) Answer to the objective question should be written on the first page of answer booklet.
- (4) Internal options are given in each questions no. 5 to 16 .
- (5) Question No. 5 to 11 are short answer type questions . Each question carry 4 marks each. write the answer in approx. 75 words.
- (6) Question No. 12 to 14 are long answer type questions . Each question carry 5 marks each. write the answer in approx. 120 words.
- (7) Question No. 15 & 16 are essay questions . Each question carry 6 marks each. write the answer in approx. 150 words.
- (8) Draw neat labeled diagram where ever necessary.

खण्ड – 'अ'

Section - A

1. प्रत्येक वस्तुनिष्ठ प्रश्न में दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए। 5 अंक

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

(अ) पानी का परावैद्युतांक है –

- (i) 300 (ii) 5 (iii) 80 (iv) 1

(a) The dielectric constant of water is :

- (i) 300 (ii) 5 (iii) 80 (iv) 1

(ब) टेलीवीजन नेटवर्क में प्रयुक्त होती हैं –

- (i) सूक्ष्म तरंगें
(ii) उच्च आवृत्ति की रेडियो तरंगें
(iii) प्रकाश तरंगें
(iv) ध्वनि तरंगें

A television network uses –

- (a) Microwaves
(b) High Frequency Radiowaves
(c) Light waves
(d) Sound waves

(स) एम्पीयर किस भौतिक राशि का मात्रक है।

- (i) विभवान्तर
(ii) आवेश
(iii) प्रतिरोध
(iv) विद्युत धारा

Which physical quantity has unit Ampere ?

- (v) Potential Difference
 - (vi) Charge
 - (vii) Resistance
 - (viii) Electric Current
- (द) संचार उपग्रह का आवर्तकाल होता है
- (i) 12 घण्टे
 - (ii) 24 घण्टे
 - (iii) 36 घण्टे
 - (iv) 6 घण्टे
- (d) Time period of a Communication satellite is -
- (i) 12 hrs
 - (ii) 24 hrs
 - (iii) 36 hrs
 - (iv) 6 hrs
- (इ) प्रकाश तरंगें हैं
- (i) अनुदैर्घ्य
 - (ii) अनुप्रस्थ
 - (iii) अनुदैर्घ्य और अनुप्रस्थ दोनों
 - (iv) यांत्रिक

Light waves are :-

- (i) Longitudinal
- (ii) Transverse
- (iii) Both Longitudinal and transverse
- (iv) Mechanical

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

5 अंक

Fill in the blanks :-

(i) www का पूरा विस्तार सहित नाम है।

The full form of www is

(ii) धातुओं का ताप बढ़ाने पर प्रतिरोध है।

Resistance of metals with the increase in temperature.

(iii) श्रव्य सिग्नल की आवृत्ति परास है

Frequency range of audio signal is

(iv) दो विद्युत आवेशों के मध्य क्रियाशील बल F है। यदि उनके बीच की दूरी आधी कर दी जावे, तब क्रियाशील बलहो जावेगा।

The force between two electrical charges is F . If distance between them is reduced to half then the value of force will become

(v) बिन्दु प्रकाश स्रोत से सीमित दूरी पर बनने वाला तरंगाग्र होता है।

The wave front at a finite distance from a point source of light is

3. सही जोड़ियाँ बनाइए –

5 अंक

अ

ब

(अ) आदर्श अमीटर

अ. एण्टीमनी

(ब) आदर्श वोल्टमीटर

ब. बोरान

(स) P प्रकार का अर्द्धचालक

स. अनंत प्रतिरोध

(द) N प्रकार का अर्द्धचालक

द. सिलिकान

(इ) निज अर्द्धचालक

इ. जरमेनियम

फ. परिवर्ती प्रतिरोध

ग. शून्य प्रतिरोध

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) Germanium
	(vi) Variable Resistance
	(vii) Zero Resistance.

4. एक वाक्य में उत्तर दीजिए –

5 अंक

- (अ) एक कूलॉम आवेश में इलेक्ट्रानों की संख्या कितनी होती है ?
(ब) द्वितीयक सेल प्राथमिक सेल से श्रेष्ठ है का एक कारण लिखिए।
(स) सेल के आंतरिक प्रतिरोध की परिभाषा लिखिये।
(द) दृश्य प्रकाश के तरंगदैर्घ्य का परास कितना होता है ?
(इ) टेलीविजन सिग्नल की आवृत्ति परास कितनी होती है ?

Write answer in one sentence :-

- (a) How many electrons are in one coulomb charge ?
(b) Write one reason : Why secondary cells are better than primary cell ?
(c) Define Internal resistance of a cell.
(d) What is the range of wavelength of the visible light ?
(e) What is the range of frequency of television Signal ?

खण्ड – 'ब'

Section – 'B'

5. मीटर सेतु से किसी तार का प्रतिरोध ज्ञात करने के प्रयोग हेतु स्पष्ट नामांकित विद्युत परिपथ बनाईये और दो सावधानियां लिखिए ? 2+2 अंक

Draw a labelled electric circuit of an experiment for finding out the resistance of a wire by meter bridge and write two precautions?

(Or) अथवा

विभवमापी द्वारा दो सेलों के विद्युत वाहक बलों की तुलना के प्रयोग के लिए स्पष्ट विद्युत परिपथ बनाईये और दो सावधानियां लिखिए ? 2+2 अंक

Draw a labelled electric circuit of an experiment for comparison of electro motive force of two cells by potentiometer and write two precautions.

6. किसी धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक निगमित कीजिए ? 4 अंक

Derive an expression for intensity of magnetic field at the center of a circular coil carrying current.

(Or) अथवा

साइक्लोट्रॉन का सिद्धांत एवं आवश्यक प्रतिबन्ध लिखिए। 3+1अंक

Write the principle of cyclotron and write essential restriction for it.

7. स्वप्रेरकत्व को परिभाषित कीजिए एवं एक लम्बी परिनलिका के लिए स्वप्रेरण गुणांक के लिए व्यंजक की स्थापना कीजिए 1+3 अंक

Define self inductance and derive an expression for co-efficient of self inductance for a long solenoid.

(Or) अथवा

मोटर स्टार्टर का सिद्धांत एवं कार्यविधि लिखिए – 2+2 अंक

Write the principle and working of Motor Starter.

8. व्यक्तिकरण एवं विवर्तन में अंतर लिखिए। 4 अंक

Write the differences between Interference and diffraction

(Or) अथवा

फ्रिंज की चौड़ाई के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए – 1+3

Derive an expression for fringe width.

9. पूर्ण आंतरिक परावर्तन की परिभाषा लिखिए। इसके लिए आवश्यक शर्तें लिखिए एवं सिद्ध कीजिए? 1+1+2

$${}_a\mu_g = \frac{1}{\text{sinc}}$$

Define total internal reflection and write essential conditions for it and derive.

$${}_a\mu_g = \frac{1}{\text{sinc}}$$

(Or) अथवा

अवतल दर्पण के लिए दर्पण समीकरण व्युत्पन्न कीजिए ? 4 अंक

Derive mirror equation for concave mirror.

10. प्रकाश विद्युत प्रभाव क्या है? आइन्सटिन का प्रकाश वैद्युत समीकरण निगमित कीजिए।
What is Photoelectric effect. Derive Einstein's Photo Electric Equation. 1+3 अंक

(Or) अथवा

100 eV गति ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉन के लिए डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए 4अंक

Calculate the de-Broglie Wavelength of an electron having K.E. of 100 eV.

- प्रश्न 11. फ़ैक्स मशीन क्या है? इसकी कार्यविधि चित्र द्वारा समझाइए 4 अंक

What is Fax Machine ? Describe its working with diagram.

अथवा (Or)

डायोड लेसर का सिद्धांत एवं कार्यविधि समझाओ 1+3 अंक

Explain the principle and working of LASER.

- प्रश्न 12. किसी बिन्दु पर विद्युत विभव को परिभाषित कीजिए। 2+3 अंक

इसके लिए व्यंजक निगमित कीजिए।

Define Electric Potential at a point and derive expression for it.

अथवा (Or)

विद्युत धारिता की परिभाषा लिखिए। गोलीय संधारित्र की धारिता के लिए 1+4 अंक

व्यंजक निगमित कीजिए

Define Electrical Capacity. Derive an expression for capacity of Spherical Capacitor.

प्रश्न 13. दोलित्र का क्या अर्थ है? NPN ट्रॉजिस्टर को दोलित्र के रूप में उपयोग करने हेतु स्पष्ट विद्युत परिपथ बनाकर इसकी कार्यविधि लिखिए : 1+2+2अंक

What is meant by Oscillator “ Draw a clean electrical circuit for the use of NPN transistor as an oscillator and explain its working.

अथवा (Or)

अर्द्ध तरंग दिष्टकारी के रूप में च्छ संधि डायोड का वर्णन निम्न बिंदुओं के आधार पर कीजिए ?

1. परिपथ का नामांकित चित्र
2. कार्य विधि
3. निवेशी विभव एवं निर्गत विभव का समय के साथ परिवर्तन आरेख।

Describe PN Junction diode as an half wave rectifier under the following heads

- i) Labelled circuit diagram
- ii) Working
- iii) Graphical representation of input voltage & output voltage with time.

प्रश्न 14. खगोलीय दूरदर्शी की व्याख्या निम्न बिंदुओं के अंतर्गत कीजिए: 3+2 = 5अंक

1. किरण आरेख
2. आवर्धन क्षमता के लिए सूत्र का निगमन जबकि प्रतिबिंब दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है।

Explain astronomical telescope on the basis of following points :-

- i) Ray diagram
- ii) Derivation of formula for magnifying power when image is formed at least distance of distinct vision.

अथवा (Or)

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की व्याख्या निम्न बिंदुओं के अंतर्गत कीजिए?

1. किरण आरेख
2. आवर्धन क्षमता के लिए सूत्र का निगमन जब प्रतिबिंब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता हो।

Explain Compound microscope on the basis of following points :-

- iii) Ray diagram
- iv) Derivation for magnification when image is formed at least distance of distinct vision.

अथवा (Or)

प्रश्न—15 भँवर धाराएँ क्या हैं ? इनके उत्पन्न होने का क्या कारण है। इसके दो उपाय 6 अंक एवं दो हानि लिखिए ?

What are eddy current? Why they are produced ? Write their two uses and losses.

अथवा (Or)

प्रत्यावर्ती LCR परिपथ में

- i) परिपथ की प्रतिबाधा
- ii) परिणामी वोल्टेज व विद्युत धारा के मध्य कलांतर ज्ञात कीजिए

Find out in an alternating current LCR circuit.

- i) Independence of circuit
- ii) Phase difference between resultant voltage and current.

प्रश्न 16. संयुग्मी फोकस किसे कहते हैं ? 6 अंक

किरण आरेख बनाकर लेंस के लिए सिद्ध कीजिए कि

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

What is conjugate focus ? Prove for a lens.

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

अथवा (Or)

गोलीय पृष्ठ से अपवर्तन का सूत्र सिद्ध कीजिये

Derive the formula for refraction of spherical surface.

आर्दश उत्तर

विषय – भौतिक शास्त्र

Class – 12th

- उत्तर-1. अ. (iii) 80
ब. (ii) उच्च आवृत्ति की रेडियो तरंगें
स. (iv) विद्युत धारा
द. (ii) 24 घण्टे
इ. (ii) अनुप्रस्थ
प्रत्येक सही विकल्प पर एक अंक इस प्रकार कुल पांच अंक प्राप्त होंगे

- उत्तर-2. अ. वर्ल्ड वाइड वेब
ब. बढ़ता
स. 20 से 20000 हर्ट्स
द. 4 F
इ. गोलाकार
प्रत्येक सही उत्तर पर एक अंक इस प्रकार कुल पांच अंक प्राप्त होंगे।

- उत्तर-3. 1. आदर्श अमीटर शून्य प्रतिरोध
2. आदर्श वोल्टमीटर अनंत प्रतिरोध
3. P प्रकार अर्द्ध चालक बोरान
4. N प्रकार अर्द्ध चालक एण्टीमनी
5. निज अर्द्ध चालक सिलिकान
नोट : प्रत्येक सही जोड़ी पर एक अंक, इस प्रकार कुल पांच अंक प्राप्त होंगे

- उत्तर-4. अ) एक कूलॉम आवेश में 6.25×10^{18} इलेक्ट्रान की संख्या होती है।
ब) द्वितीयक सेल प्राथमिक से श्रेष्ठ होता है क्योंकि –
(i) प्राथमिक सैल पुनः आवेशित नहीं किया जा सकता।
(ii) द्वितीयक सैल से प्रबल धारा प्राप्त होती है।
(iii) द्वितीयक सैल से लगातार पर्याप्त देर तक विद्युत धारा प्राप्त होती है
नोट : उपरोक्तानुसार अथवा अन्य कोई सही उत्तर लिखने पर 1 अंक प्राप्त होंगे।

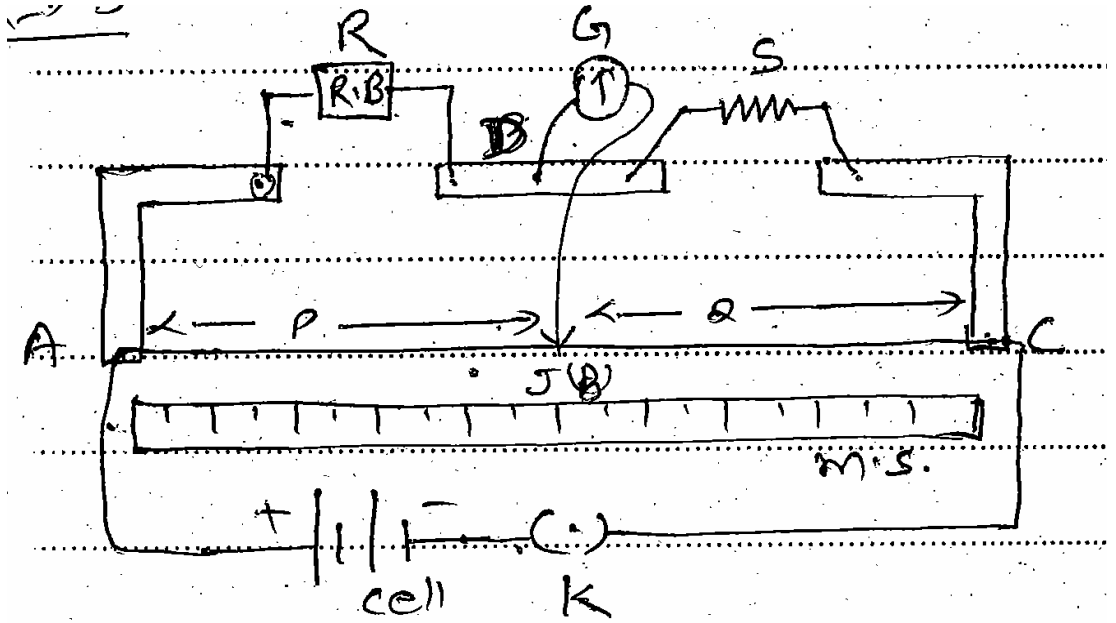
स) जब विद्युत धारा किसी सेल के अंदर प्रवाहित होती है, तब विद्युत अपघट्य के द्वारा धारा के मार्ग में अवरोध उत्पन्न किया जाता है यही सेल का आंतरिक प्रतिरोध कहलाता है।

द) दृश्य प्रकाश के तरंग दैर्घ्य का परास 4000 \AA से 8000 \AA होता है।

इ) टेलीवीजन सिगनल की आवृत्ति परास 100 MHz से 200 MHz होती है।

नोट : प्रत्येक सही उत्तर पर एक अंक, इस प्रकार कुल पाँच अंक प्राप्त होंगे

उत्तर-5.



2 अंक

जहाँ R.B. - प्रतिरोध बाक्स

G - धारामापी

S - अज्ञात प्रतिरोध

J (B) - संतुलन स्थिति

m.s - मीटर स्केल

AC - 1 मीटर लम्बा मेगनिन का तार

K - कुंजी

1 अंक

सावधानियाँ -

1. संयोजी तारों के सिरे पेंच से अच्छी तरह कसे हों।

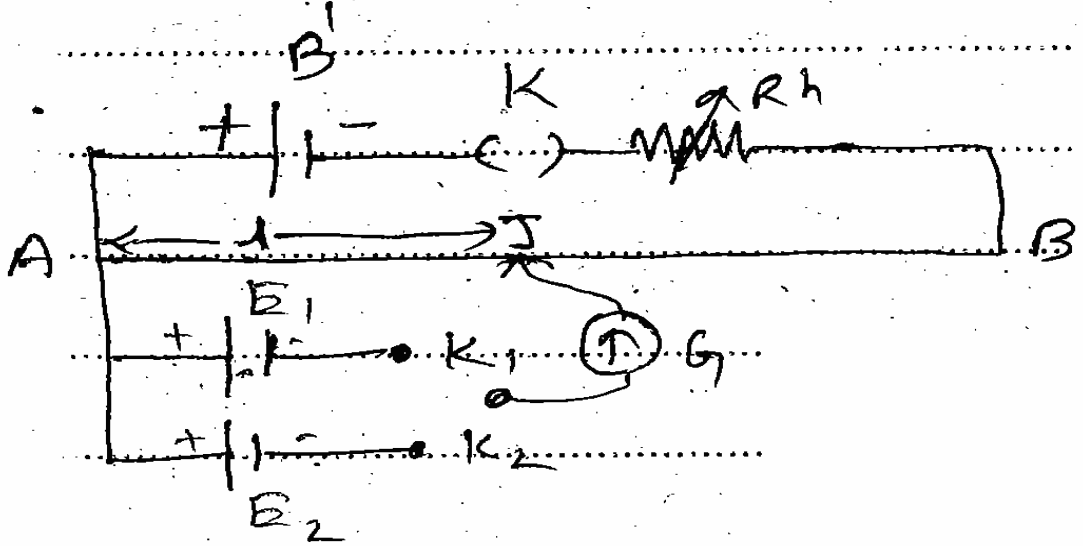
½ अंक

2. जॉकी को तार पर दबाकर नहीं खिसकाना चाहिये।

½ अंक

नोट : सही परिपथ बनाने पर 2 अंक नामांकन करने पर 1 अंक और दो सावधानियाँ लिखने पर 1 अंक इस प्रकार कुल चार अंक प्राप्त होंगे

अथवा



2 अंक

जहाँ A.B. - विभवमापी तार

B^1 - संचायकसेल

Rh - परिवर्ती प्रतिरोध

K - कुंजी

E_1, E_2 - प्राथमिकसेल

G - धारामापी

1 अंक

सावधानियाँ -

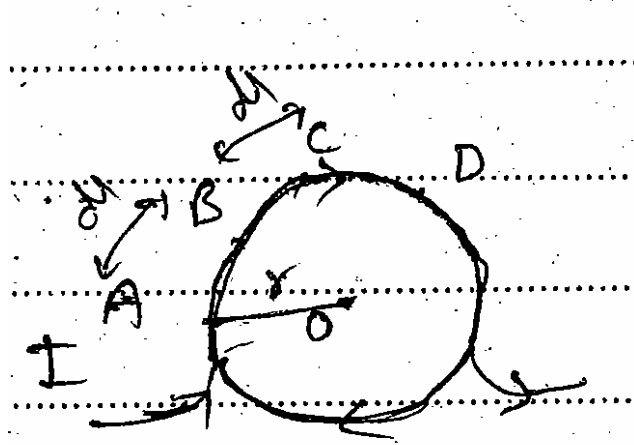
½ X 2 = 1 अंक

1. मुख्य परिपथ का विद्युत वाहक बल प्राथमिक सेलों के वि.वा.बल से अधिक होना चाहिये।

2. सभी सेलों के धन सिरे A से जुड़ा होना।

नोट : सही परिपथ बनाने पर 2 अंक, नामांकन करने पर 1 अंक और दो सावधानियाँ लिखने पर 1 अंक, इस प्रकार कुल चार अंक प्राप्त होंगे

उत्तर-6.



- 1 अंक

वृत्तीय धारावाही कुंडली कागज के तल पर स्थित है। कुंडली की त्रिज्या r है। कुंडली में चित्रानुसार धारा I प्रवाहित है। कुंडली के केन्द्र O पर तीव्रता ज्ञात करने हेतु सम्पूर्ण तार को dl लम्बाई के समान अल्पांशों में विभाजित मानते हैं। अल्पांश AB के कारण केन्द्र पर तीव्रता dB हो तो -

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{Idl \cdot \sin 90^\circ}{r^2} \quad \overline{NP} \text{ बायो सेवर्ट नियम से}$$

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{Idl}{r^2} \quad 1 \text{ अंक}$$

केन्द्र पर कुल तीव्रता सभी अल्पांशों के कारण तीव्रता के योग के बराबर होगी।

$$\text{अतः } B = \sum dB$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{Idl}{r^2}$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r^2} \sum dl \quad \sum dl = B = \sum dB$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r^2} \times 2\pi r n$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{2\pi r n}{r} \text{ Tesla}$$

$$B = \frac{\mu_0 n I}{2r} \text{ Tesla} \quad 2 \text{ अंक}$$

उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर $1 + 1 + 2 = 4$ अंक प्राप्त होंगे

अथवा

उत्तर –6. जब आवेशित कणों को विद्युत विभवांतर से गुजर कर चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा वृत्तीय मार्ग में घुमाकर पुनः उसी विद्युत विभवान्तर से गुजारा जाता है। ऐसा अनेक बार करने पर प्रत्येक बार विद्युत विभवान्तर से गुजरने पर आवेशित कण की ऊर्जा बढ़ती जाती है। यही साइक्लेट्रान का सिद्धांत है। 2 अंक

प्रतिबन्ध – 1. चुम्बकीय क्षेत्र विद्युत क्षेत्र के लम्बवत होना चाहिए।

2. उच्च आवृत्ति प्रत्यावर्ती दोलित्र की आवृत्ति वृत्तीय गति की आवृत्ति के बराबर होनी चाहिए। 2 अंक

नोट : उपरोक्त सिद्धांत सही लेखन पर दो अंक एवं सही प्रतिबन्ध लेखन पर दो अंक, कुल चार अंक प्राप्त होंगे

उत्तर–7. जब किसी कुण्डली में बहने वाली विद्युत धारा के मान में परिवर्तन किया जाता है तो कुण्डली से गुजरने वाली रेखाओं की संख्या में परिवर्तन से प्रेरित धारा उत्पन्न हो जाती है। इस घटना की स्वप्रेरण कहते हैं। 1 अंक

यदि किसी कुण्डली में i धारा प्रवाहित करने पर उससे वह फलक्स ϕ हो तो –

$$\phi = L i$$

$L = \text{constant}$ जिसे कुण्डली स्वप्रेरकत्व कहते हैं

$$\phi = L \quad \text{if } i = 1$$

अतः कुण्डली का स्वप्रेरण आंकिक रूप से कुण्डली के उस चुम्बकीय फलक्स के बराबर होता है। जो कुण्डली में एकांक धारा प्रवाहित करने पर उत्पन्न होता है।

लंबी परिनालिका के स्वप्रेरकत्व का व्यंजक –1

माना कि परिनालिका की लंबाई l त्रिज्या r

यदि उसके l लंबाई में फेरो की संख्या n हैं

तब इसके एकांक (1) लंबाई में फेरो की संख्या N/l होगी

अर्थात् –
$$n = \frac{N}{l}$$

$$N = n l \quad \dots\dots\dots(i) \quad 1 \text{ अंक}$$

यदि परिनालिका में i धारा प्रवाहित हो रही है तो इसके केन्द्र पर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता –

$$B = \mu_0 ni \quad \dots\dots\dots(ii)$$

यदि त्रिज्या की तुलना में परिनालिका की लंबाई अधिक हों $l \gg r$ तो परिनालिका से बद्ध, चुंबकीय होगा।

$$\phi = NBA \quad \dots\dots\dots(iii)$$

समी. (i) व (ii) से

$$\phi = nl \mu_0 niA \quad \text{का मान 3 में रखने पर}$$

$$\phi = \mu_0 n^2 i Al \quad \dots\dots\dots(iv)$$

$$Li = \mu_0 n^2 i Al \quad \text{चुम्बकीय} \quad 1 \text{ अंक}$$

$$Li = \mu_0 n^2 Al \quad \dots\dots\dots(v)$$

समी. (i) से

$$N = n l$$

$$N = \frac{N}{l}$$

तब समी. (v) होग

$$L = \mu_0 \left(\frac{N}{l} \right)^2 Al$$

$$L = \mu_0 \frac{N^2}{l^2} Al$$

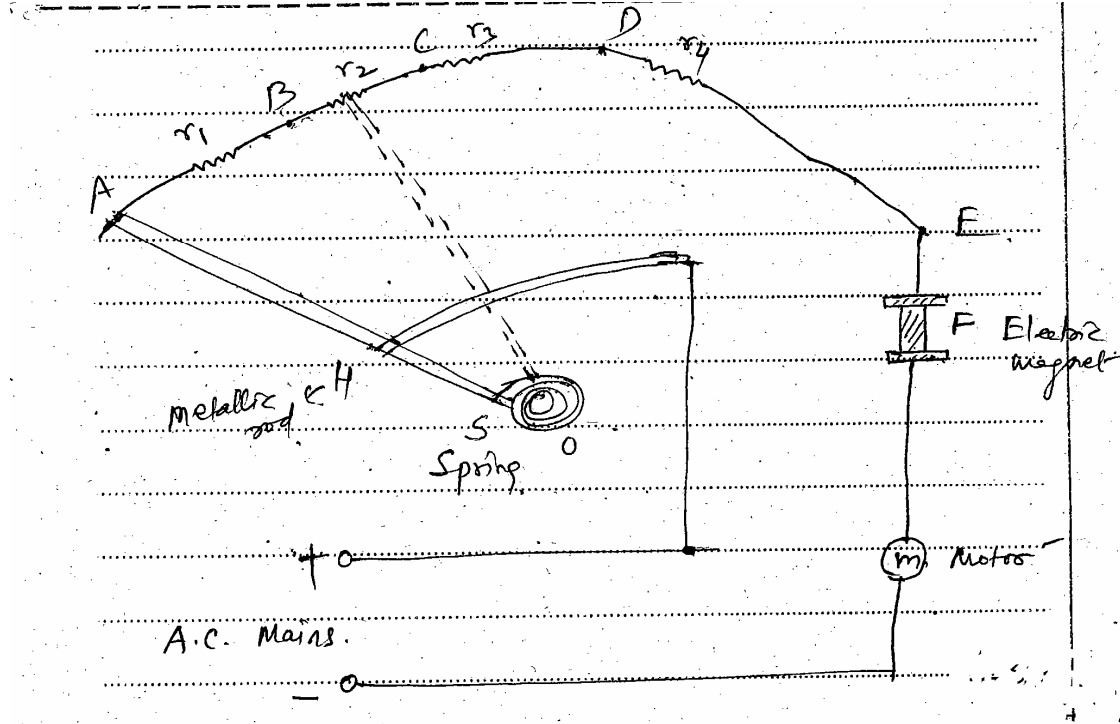
$$L = \mu_0 \frac{N^2 A}{l} \quad 1 \text{ अंक}$$

यही परिनालिका से वह स्वप्रेरकत्व का व्यंजक होगा।

नोट : उपरोक्तानुसार सही परिभाषा पर एक अंक और व्यंजक स्थापना पर तीन अंक, कुल 4 अंक प्राप्त होंगे।

अथवा

सिद्धांत :- मोटर के आर्मेचर को क्षतिग्रस्त होने से बचाने के लिये उसके साथ श्रेणीक्रम में उच्चमान का परिवर्ती प्रतिरोध लगाया गया है जिसे स्टार्टर कहते हैं।



2 अंक

परिवर्ती प्रतिरोध $r_1 > r_2 > r_3 > r_4$ order में है।

उपरोक्त में मोटर स्टार्टर की रचना की गई है।

(Working) कार्यविधि :-

मोटर को चालू करने के लिये छड़ H को स्टार्टर के सिरे A से स्पर्श कराया जाता है। इस स्थिति में स्टार्टर के संपूर्ण प्रतिरोध में से धारा प्रवाहित होती है। विद्युत चुंबक F, छड़ H को अपनी ओर आकर्षित करती है फलस्वरूप उसका सिरे A से E की ओर सरकने लगता है। जिससे परिपथ का प्रतिरोध क्रमशः कम होने लगता है। जिससे परिपथ में बहने वाली विद्युतधारा का मान क्रमशः बढ़ने लगता है। जिससे मोटर की चाल क्रमशः बढ़ती जाती है। इस समय विरोधी वि.वा. बल का मान क्रमशः बढ़ने लगता है।

जब छड़ H का सिरा E को स्पर्श करता है तो मोटर अधिकतम धारा से चलने लगती है तथा विरोधी वि.बा.बल धारा के मान को कम करने से निष्प्रभावी हो जाता है।

जब मोटर को बंद किया जाता है, या विद्युत पूर्ति अकस्मात् फेल हो जाती है तो विद्युत चुम्बक F का चुम्बकत्व समाप्त हो जाता है और स्प्रिंग S छड़ H को खींचकर उसकी प्रारंभिक स्थिति में ले आता है।

नोट : उपरोक्तानुसार सही सिद्धांत लिखने पर दो अंक और सही कार्यविधि लिखने पर दो अंक, कुल 4 अंक प्राप्त होंगे।

प्रश्न-8. व्यतिकरण एवं विवर्तन में अन्तर

1+1+1+1+1

व्यतिकरण	विवर्तन
1. व्यतिकरण की घटना दो कला सम्बद्ध स्रोतों से आने वाले दो पृथक-पृथक तरंगाग्रों के अध्यारोपण से होती है।	विवर्तन की घटना एक ही तरंगाग्र के विभिन्न बिन्दुओं से आने वाली द्वितीयक तरंगिकाओं के अध्यारोपण के कारण होती है।
2. व्यतिकरण फ्रिन्जे प्रायः समान चौड़ाई की होती है।	विवर्तन फ्रिन्जे समान चौड़ाई की नहीं होती है।
3. सभी दीप्त फ्रिन्जों पर तीव्रता समान होती है।	क्रमिक दीप्त फ्रिन्जों पर तीव्रता घटती जाती है।
4. सभी अदीप्त फ्रिन्जों पर तीव्रता एक सी होती है।	सभी अदीप्त फ्रिन्जों पर तीव्रता शून्य होती है अथवा प्रायः बढ़ती जाती है।

नोट : प्रत्येक अन्तर लिखने पर 1 अंक प्राप्त होगा एवं अन्य कोई भी 4 अंतर लिखने पर कुल 4 अंक प्राप्त होंगे।

उत्तर-9.

पूर्ण आंतरिक परावर्तन – जब कोई प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती है और आपतन कोण का मान क्रांतिक कोण के मान से अधिक होता है तो प्रकाश किरण दूसरे माध्यम में प्रवेश करने के बजाए उसी माध्यम में परावर्तित हो जाती है। इस घटना को प्रकाश का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन कहते हैं। 1 अंक
शर्तें – 1) प्रकाश किरण को सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाना चाहिये। 1अंक
2) आपतन कोण के मान को क्रांतिक कोण के मान से अधिक होना चाहिये।

सूत्र की स्थापना – सघन माध्यम में आपतन कोण i और विरल माध्यम में अपवर्तन कोण r हो तो सघन माध्यम के सापेक्ष विरल माध्यम का अपवर्तनांक –

$${}_g\mu_a = \frac{\sin i}{\sin r}$$

यदि $i = C$ हो तो (जहाँ C क्रांतिक कोण है)

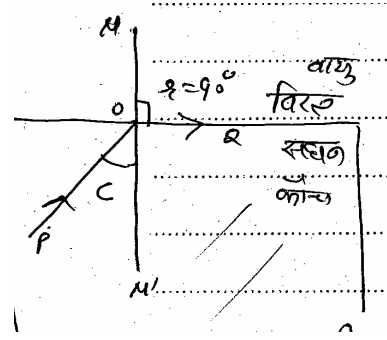
$$r = 90^\circ$$

$${}_g\mu_a = \frac{\sin C}{\sin 90^\circ}$$

$${}_g\mu_a = \sin C$$

$$\frac{1}{a\mu_g} = \sin C$$

$$a\mu_g = \frac{1}{\sin C}$$



2 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार सही परिभाषा पर 1 अंक सही शर्तें लेखन पर 1 अंक और सूत्र स्थापना पर दो अंक, कुल चार अंक प्राप्त होंगे।

अथवा (OR)

मान लो MPN एक
अवलंब इपण हो।

- ∴ - ध्रुव
- ∴ - फोकस
- ∴ - वल्लो केन्द्र

AB → वस्तु

A'B' - वास्तविक प्रतिबिम्ब

OR मुख्य अक्ष पर OR लम्ब अक्षा

∴ $\triangle A'B'F$ और $\triangle ORF$ समरूप हैं।

$$\frac{A'B'}{OR} = \frac{FB'}{RF}$$

परन्तु $OR = AB$

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{FB'}{RF} \quad \text{--- (1)}$$

$\triangle A'B'P$ और $\triangle ABP$ समरूप हैं।

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{PB'}{PB} \quad \text{--- (2)}$$

समीकरण (1) और (2) से

$$\frac{FB'}{RF} = \frac{PB'}{PB}$$

यदि इपण का द्वारक धीरा हो तो

$$RF = PF$$

$$\frac{FB'}{PF} = \frac{PB'}{PB}$$

$$\frac{PB' - PF}{PF} = \frac{PB'}{PB} \quad \text{--- (3)}$$

परन्तु $PB = -u$ तथा $PF = -f$

समीकरण 3 में मान रखने पर

$$\frac{-v - (-f)}{-f} = \frac{-v}{-f}$$

$$\frac{v + f}{f} = \frac{v}{f}$$

$$v + f = v$$

$$vf = -vf + vf$$

$$vf = vf + vf$$

दोनों पक्षों में vf का भाग हटाने पर

$$\boxed{\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{v}}$$

3 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार चित्र बनाने पर 1 अंक तथा सूत्र स्थापित करने पर 3 अंक इस प्रकार कुल चार अंक प्राप्त होंगे।

प्रश्न-10. प्रकाश विद्युत प्रभाव - कुछ पदार्थों पर जब उचित तरंग दैर्ध्य का प्रकाश डाला जाता है तो उनकी सतह से इलेक्ट्रान उत्सर्जित होने लगते हैं। इन इलेक्ट्रान को प्रकाश इलेक्ट्रान कहते हैं। इस क्रिया को प्रकाश विद्युत प्रभाव कहते हैं आइन्सटीन ने प्रकाश विद्युत प्रभाव को व्याख्या प्लांक के क्वांटम सिद्धान्त के आधार पर की। जब $h\nu$ ऊर्जा वाला फोटॉन किसी धातु की सतह पर आपतित होता है तो यह ऊर्जा दो प्रकार से व्यय होती है।

- 1) ऊर्जा का कुछ भाग धातु की सतह से इलेक्ट्रॉनों को उत्सर्जित करने में व्यय होती है। इसे धातु का कार्यफलन कहते हैं।
- 2) ऊर्जा का शेष भाग उत्सर्जित इलेक्ट्रान को गतिज ऊर्जा प्रदान करता है।

आपतित फोटॉन की ऊर्जा = कार्य फलन + गतिज ऊर्जा

$$h\nu = \phi + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = h\nu - \phi$$

$$(\because \phi = h\nu_0)$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = h\nu - h\nu_0$$

$$\boxed{\frac{1}{2}mv^2 = h(\nu - \nu_0)}$$

2 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार 1+1+2 = कुल चार अंक प्राप्त होंगे।

Or

$$E = 100 \text{ eV} \quad h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$= \quad m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\lambda = ?$$

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{6.625 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times 9.1 \times 10^{-31} \times 100 \times 1.6 \times 10^{-19}}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

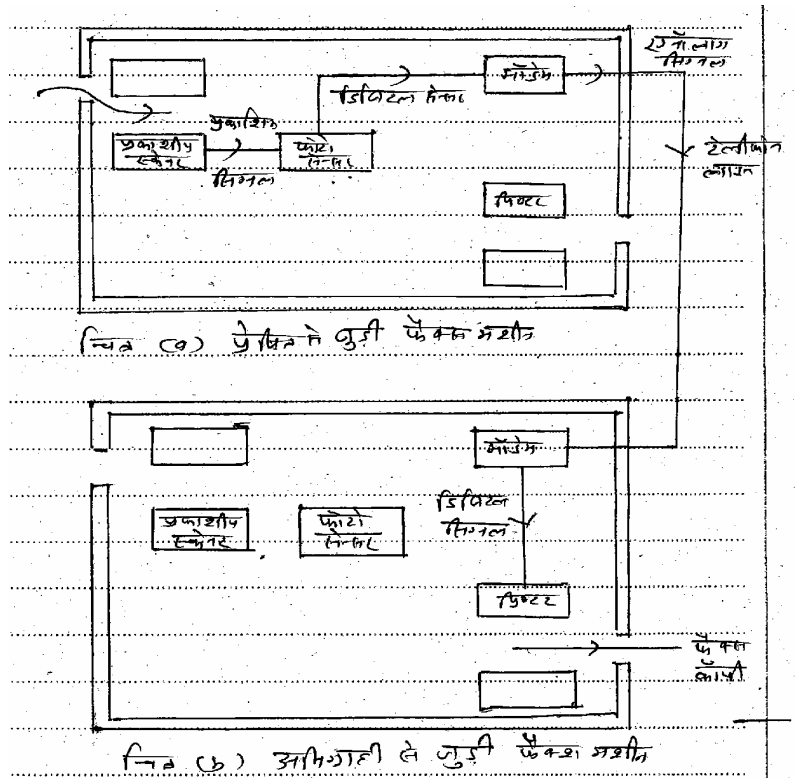
$$\lambda = 1.23 \times 10^{-10} \text{ m} \quad \dots\dots\dots (2)$$

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

उत्तर-11. फैंक्स मशीन – फैंक्स एक ऐसी इलेक्ट्रानिक युक्ति है जिसके द्वारा किसी चित्र अक्षर, नक्सों या दस्तावेज को उसी रूप में एक स्थान से दूसरे स्थान प्रेषित तथा अभिग्रहीत किया जा सकता है।

फैंक्स मशीन का ब्लॉक आरेख –

1 अंक



1 अंक

कार्यविधि –

किसी दस्तावेज के सम्प्रेषण के लिये सर्वप्रथम संदेश भेजने वाला उसे पाने वाले की फ़ैक्स मशीन का टेलीफोन नम्बर डायल करता है। जिससे संदेश भेजने वाले की फ़ैक्स मशीन प्रेषित की भाँति तथा संदेश प्राप्त करने वाली फ़ैक्स मशीन अभिग्राही के रूप में तैयार हो जाती है। तत्पश्चात् प्रेषित किये जाने वाले दस्तावेज को फ़ैक्स मशीन में डाला जाता है। इस मशीन का प्रकाशीय स्केनर दस्तावेज को प्रकाश सिग्नल में बदलता है। तथा फिर फोटो सेन्सर प्रकाश सिग्नल को डिजिटल सिग्नल में बदलता है। अब इस मशीन का मोडम डिजिटल सिग्नल को एनालॉग सिग्नल में परिवर्तित करता है जिसका टेलीफोन लाइन द्वारा संचार हो जाता है तथा यह सिग्नल अभिग्राही फ़ैक्स मशीन पर पहुँच जाता है। इस मशीन का मॉडेम पुनः एनालॉग सिग्नल को डिजिटल सिग्नल में बदलता है जिसकी प्रिंटर द्वारा फोटो प्रति तैयार हो जाती है।

2 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार लिखने पर $1+1+2 =$ कुल चार अंक प्राप्त होंगे।

अथवा

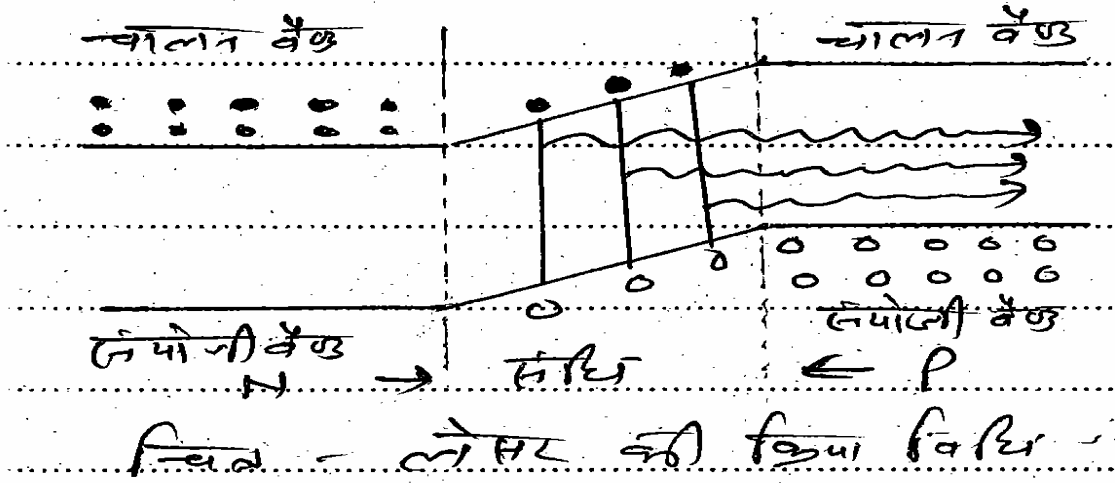
डायोड लेसर का सिद्धांत – लेसर वह युक्ति है जिसमें अति तीव्र, एक ऊर्जा, कला सम्बद्ध तथा एकदिव्य प्रकाश पुनः प्राप्त किया जाता है।

डायोड लेसर के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं –

- (i) कार्यकारी पदार्थ – यह P-N संधि अर्द्धचालक है जो In – As, In –P या In – sb की अशुद्धि मिलाकर बनायी जाना है।
- (ii) अनुनादी कैविटी P-N संधि के दो विपरीत फलक अनुनादी कैविटी की भाँति व्यवहार करते हैं।
- (iii) पम्पन व्यवस्था – इसके लिये P-N संधि अर्द्धचालक को बैटरी द्वारा अग्र अभिनति में रखते हैं।

2 अंक

क्रिया विधि -



चित्र में डायोड लेसर की क्रिया विधि समझायी गयी है जब संधि क्षेत्र में N क्षेत्र के चालन बैंड से इलेक्ट्रान गिरकर P क्षेत्र के संयोजी बैंड में उपस्थित होल से संयोग करते हैं तो वर्णित ऊर्जा अन्तराल के संगत ऊर्जा के फोटॉन उत्सर्जित होते हैं इसे क्षणिक उत्सर्जन कहते हैं। अब उद्दीपित उत्सर्जन के लिये P-N संधि पर बाह्य बैटरी द्वारा अग्र अभिनति प्रदान करके पम्पत द्वारा N क्षेत्र के चालन बैंड में इलेक्ट्रानों की संख्या बढ़ायी जाती है। जिससे उद्दीपित उत्सर्जन के फलस्वरूप कला सम्बद्ध लेसर पुंज प्राप्त हो जाता है।

2 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार लिखने पर $2+2 =$ कुल 4 अंक प्राप्त होंगे।

प्रश्न-12. **विद्युत विभव** - एकांक धन आवेश को अनन्त से विद्युत क्षेत्र के किसी बिन्दु तक लाने में जितना कार्य करना पड़ता है उसे उस बिन्दु का विद्युत विभव कहते हैं। यदि q आवेश को अनन्त से विद्युत क्षेत्र के किसी बिन्दु तक लाने में W कार्य करना पड़े तो उस बिन्दु का विद्युत विभव -

2 अंक

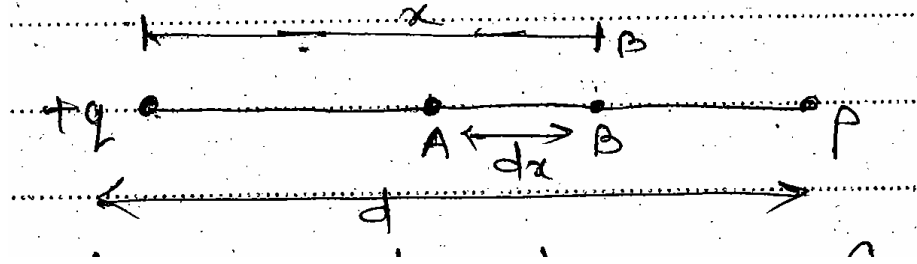
$$V = W/q \quad \text{यह अदिश राशि है।}$$

SI मात्रक वोल्ट है।

1 अंक

विभव का व्यंजक - मान लो किसी बिन्दु O पर एक बिन्दु आवेश $+q$ स्थित है इससे वे दूरी परस्थित एक बिन्दु P पर विभव ज्ञात करना है। तब बिन्दु O से ग दूरी पर स्थित बिन्दु B पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता $E =$

K माध्यम का परावेध्यतांक हैं -



1 अंक

अब एकांक धन आवेश को अल्प दूरी dx (B से A) तक विद्युत बल के विपरीत लाने में किया गया कार्य -

$$dW = \text{बल} \times \text{दूरी}$$

$$= \text{तीव्रता} \times \text{दूरी}$$

अतः एकांक धन आवेश को अनन्त से P तक लाने में किया गया कार्य -

$$W = - \int_{\infty}^d \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \frac{q}{x^2} dx$$

$$= - \frac{q}{4\pi\epsilon_0 k} \int_{\infty}^d \frac{dx}{x^2}$$

$$= \frac{q}{4\pi\epsilon_0 k} \left[\frac{1}{x} \right]_{\infty}^d$$

$$= \frac{q}{4\pi\epsilon_0 k} \left[\frac{1}{d} - \frac{1}{\infty} \right] = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 k} \frac{1}{d}$$

अतः विद्युत P पर विभव

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \frac{q}{d} \text{ वोल्ट} \quad -2\text{ अंक}$$

3 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार लिखने पर $1+1+3 = 5$ अंक प्राप्त होंगे।

अथवा (Or)

विद्युत धारिता - किसी चालक की विद्युत धारिता आवेश की उस मात्रा के बराबर होती है जो विभव में इकाई की वृद्धि कर दे -

आवेश की मात्रा

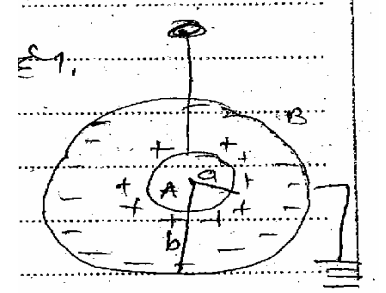
विद्युतधारिता = विभव में वृद्धि

1 अंक

SI मात्रक फ़ैरड है।

गोलीय संधारित्र की धारिता का व्यंजक -

इसमें A और B धातु के दो संकेन्द्रीय गोले होते हैं। जिनके बीच कोई परावैद्युतांक माध्यम भरा होता है। B का सम्बन्ध पृथ्वी से होता है जब गोले A को +Q आवेश दिया जाता है। तो प्रेरण द्वारा गोले B के आन्तरिक तल पर -Q आवेश तथा बाह्य तल पर +Q आवेश प्रेरित हो जाता है चूंकि B का सम्बन्ध पृथ्वी से है प्रेरित आवेश +Q पृथ्वी में चला जाता है। इस प्रकार B पर केवल -Q आवेश शेष रहता है।



मानलो गोले A की त्रिज्या a, गोले B की त्रिज्या b तथा दोनों के बीच के माध्यम का परावैद्युतांक K है। अब गोले A के पृष्ठ पर विभव स्वयं के आवेश के कारण विभव + गोले B के आन्तरिक तल में प्रेरित आवेश के कारण विभव-

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{Ka} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{-Q}{Kb} \\
 &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0 K} \left[\frac{Q}{a} - \frac{Q}{b} \right] \\
 &= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 K} \left[\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right] \\
 &= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 K} \left[\frac{b-a}{ab} \right] \quad \text{--- 3 अंक}
 \end{aligned}$$

चूंकि B का सम्बन्ध पृथ्वी से है अतः उसका विभव शून्य होगा।
 इस प्रकार A और B के बीच विभवान्तर

$$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 K} \left[\frac{b-a}{ab} \right]$$

अदि संधारित्र की धारिता C हो तो

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$C = \frac{Q}{\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 K} \left[\frac{b-a}{ab} \right]}$$

$$C = \frac{4\pi\epsilon_0 K ab}{b-a}$$

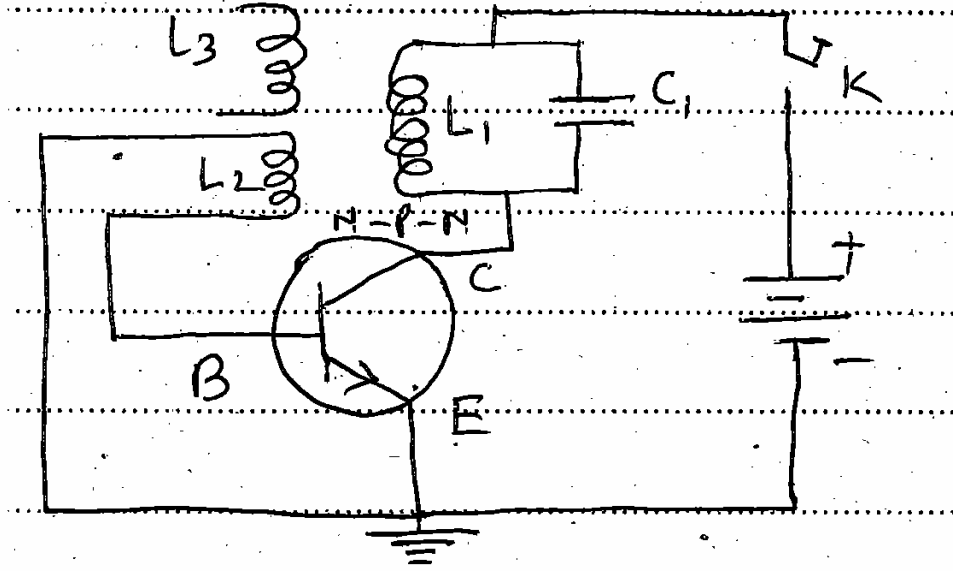
अतः धारिता के लिए $K=1$

$$C = \frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b-a}$$

2 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार सही उत्तर पर 1+1+1+2 = 5 अंक प्राप्त होंगे

उत्तर-13. वह इलेक्ट्रानिक युक्ति जो उच्च आवृत्ति के स्थायी विद्युत दोलन उत्पन्न करती है, उसे दोलित्र कहते हैं।



2 अंक

कार्य विधि -

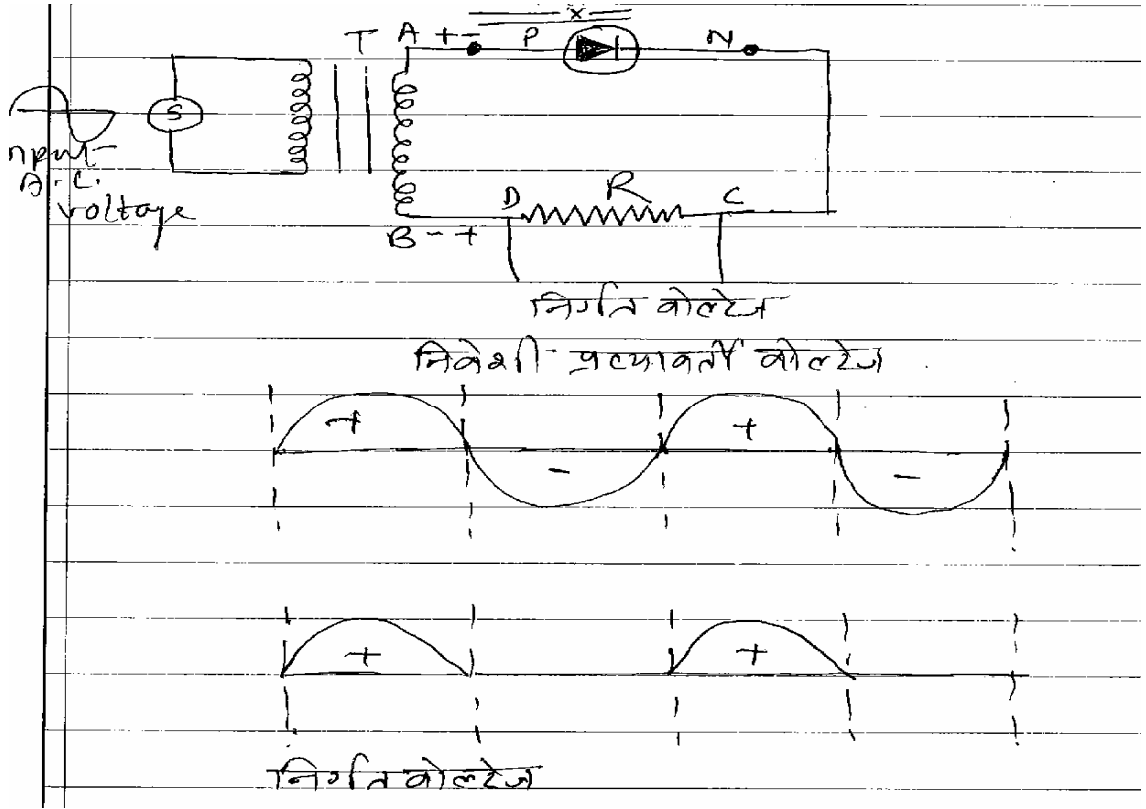
दाब कुंजी K को दबाते हैं संग्राहक उत्सर्जन परिपथ में संग्राहकधारा बहने लगती है जिससे संधारित C_1 आवेशित होने लगता है जब संधारित C_1 पूर्णतः आवेशित हो जाता है तो कुण्डली L_1 में उसका निराकेशन होने लगता है। फलस्वरूप टैंक परिपथ में विद्युत दोलन प्रारंभ हो जाते हैं। आधार उत्सर्जक की कुण्डली L_2 टैंक परिपथ की कुण्डली L_1 से युग्मित रहती है। अतः प्रेरण क्रिया से कुण्डली L_2 में प्रेरित वि.बा.बल उत्पन्न हो जाता है। कुण्डली L_2 के सिरों के बीच उत्पन्न वोल्टेज को आधार उत्सर्जक के बीच लगाया जाता है जो कि संग्राहक उत्सर्जक परिपथ में आवर्धित रूप में प्रकट होता है। L_1 तथा L_2 उचित रूप से युग्मित रहते हैं। जिससे टैंक परिपथ को प्राप्त ऊर्जा इस परिपथ में हो रहे विद्युत दोलनों की कला में हो।

इस प्रकार टैंक परिपथ में हुए हानि की पूर्ति हो जाती है। अतः इस परिपथ में स्थिर आयाम के विद्युत दोलन होने लगते हैं। इन दोलनों को कुण्डली L_3 के सिरों के मध्य प्राप्त किया जा सकता है। दोलित्र परिपथ में व्यय हुई ऊर्जा की पूर्ति d.c. बैटरी Vce द्वारा की जाती है।

3 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर कुल $2 + 3 = 5$ अंक प्राप्त होंगे)

अथवा (Or)



1 अंक

निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज के प्रथम अर्द्ध चक्र में ही लोड में से धारा प्रवाहित होती है, द्वितीय अर्द्धचक्र में नहीं। अतः इस रूप P-N सन्धि डापोड को अर्द्ध तरंग दिष्टकारी कहते हैं।

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

माना प्रथम अर्द्ध चक्र में द्वितीयक कुण्डली का सिरा A सिरा B के सापेक्ष धनात्मक विभव पर है। इस स्थिति में डायोड अग्र अभिनति में होगा। अतः इसमें से होकर धारा प्रवाहित होती है। जिससे लोड R में मान्य धारा C से D की ओर प्रवाहित होती है।

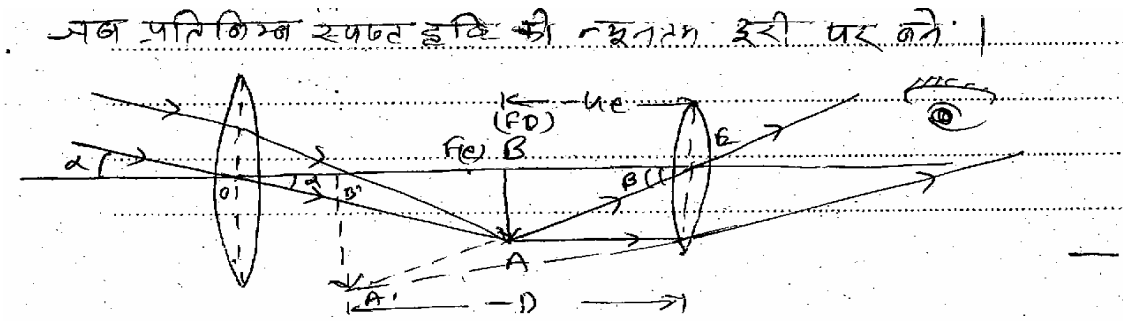
द्वितीय अर्द्ध चक्र में सिरा A सिरा B के सापेक्ष ऋणात्मक विभव पर होगा। इस स्थिति में डापोड उत्क्रम अभिनति में होगा अतः लोड R में से कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी।

2 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार सही लेखन पर $2+1+2 = 5$ अंक कुल प्राप्त होंगे।

उत्तर-14. खगोलीय दूरदर्शी में दूर स्थित वस्तु से आने वाली प्रकाश किरणें अभिदृश्यक लेंस के फोकस पर वस्तु का उल्टा वास्तविक प्रतिबिम्ब AB बनता है जो नेत्रिका लेंस के फोकस तथा प्रकाशिक केन्द्र के मध्य स्थित होने से अंतिम प्रतिबिम्ब नेत्रिका लेंस द्वारा अभिदृश्यक की ओर AB का आभासी सीधा बड़ा AB प्रतिबिम्ब (वस्तु का उल्टा प्रतिबिम्ब) बनता है। तब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर स्थित होता है।

किरण आरेख -



2 अंक

आवर्धन क्षमता का व्यंजक -

$$\text{दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता} = \frac{\text{अंतिम प्रतिबिंब द्वारा नेत्र पर बना दर्शन कोण}}{\text{वस्तु द्वारा अभिदृश्यक लेंस पर बना दर्शन कोण}}$$

$$m = \beta/\alpha$$

यदि β , α अति-छोटे तो $\beta \approx \tan \beta$ और $\alpha \approx \tan \alpha$

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

$$m = \frac{AB/EB}{AB/OB}$$

$$m = \frac{AB}{-ue} \times \frac{fo}{AB}$$

$$EB = -ue$$

$$OB = fo$$

$$m = \frac{-fo}{ue} \quad \text{--- ①}$$

लेवामीकल से $\frac{1}{fe} = \frac{1}{ve} - \frac{1}{ue}$
~~एक इकाई की दूरी पर इसी पर $ve = -D$~~

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

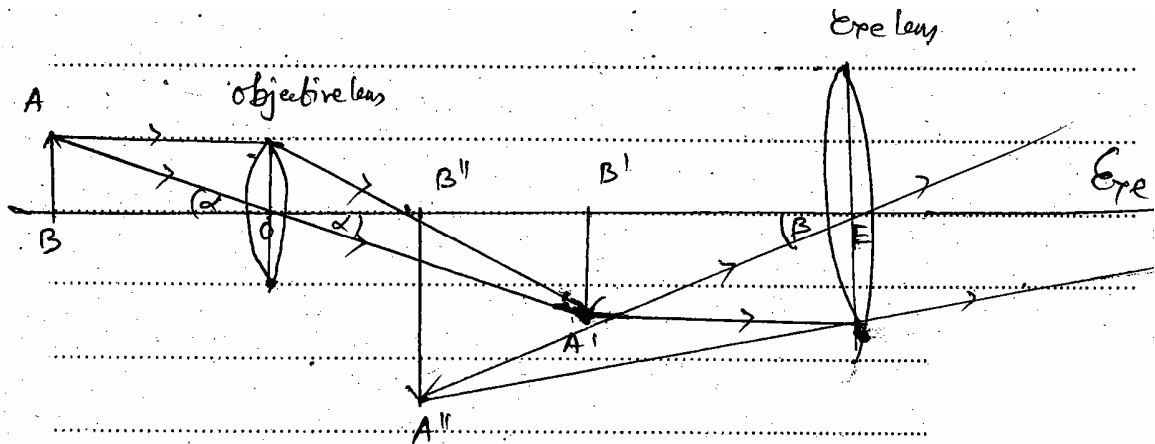
① से $\frac{1}{ue}$ का मान रखते पर

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

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

नोट :- उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर 2+1+2 = 5 अंक प्राप्त होंगे

उत्तर-14. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता-



अंतिम प्रतिबिम्ब वास्तविक उल्टा तथा आवर्धित होगा किसी की सूक्ष्मदर्शी आवर्धन क्षमता का मान दृष्टिकोण के पदों में-

आवर्धन क्षमता -

प्रतिबिम्ब द्वारा निर्मित दर्शन कोण

स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर वस्तु द्वारा निर्मित

दर्शन कोण

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

उपरोक्त रेखाचित्र में अंतिम प्रतिबिम्ब द्वारा निर्मित दर्शन कोण β है एवं वस्तु द्वारा निर्मित दर्शन कोण α है तो यदि $\beta > \alpha$ छोटे कोण होने पर -

$$\beta = \tan \beta \quad \frac{A''B''}{D} \quad \alpha = \tan \alpha \quad \frac{AB}{D}$$

$$m = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} \quad \text{चिपटाइसल}$$

$$\tan \alpha = \frac{AB}{D}$$

$$\tan \beta = \frac{A''B''}{D} \quad \text{(1) के मानके लिए}$$

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

$$\Rightarrow m = \frac{A''B''}{D} \cdot \frac{D}{AB}$$

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

$$\Rightarrow m = \frac{A''B''}{A'B'} \cdot \frac{A'B'}{AB} \quad \text{--- (III) (बदलाने के लिए)} \\ \text{1 बराबर}$$

⇒ ΔAOB व $\Delta A'OB'$ में $\frac{A'B'}{AB} = \frac{OB'}{OB}$ (सदृशता के कारण)

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

सदृशता $\Delta A''EB''$ व $\Delta A'EB'$ में $\frac{A''B''}{A'B'} = \frac{EB''}{EB'}$ (सदृशता के कारण)

$$\frac{A''B''}{A'B'} = \frac{EB''}{EB'} \quad \text{--- (V)}$$

$$\Rightarrow m = \frac{EB''}{EB'} \cdot \frac{OB'}{OB}$$

कारण (III) में
(IV) व (V) से
नया समीकरण
दिए गए परिचालन के

$$\Rightarrow m = \frac{-D}{-u_e} \cdot \left(\frac{v_o}{-u_o} \right)$$

$$\Rightarrow m = -\frac{D}{u_e} \left(\frac{v_o}{u_o} \right) \quad \text{--- (VI)}$$

स्फटिक की दूरी f व f_e के बीच संबंध $f = f_e$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \quad \text{है} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{f_e}$$

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

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

समी. (vi) व (vii) से

$$m = -D \left(\frac{1}{f_c} + \frac{1}{D} \right) \left(\frac{V_0}{u_0} \right)$$

$$\Rightarrow m = - \left(\frac{D}{f_c} + \frac{D}{D} \right) \left(\frac{V_0}{u_0} \right)$$

$$\Rightarrow m = - \left(1 + \frac{D}{f_c} \right) \left(\frac{V_0}{u_0} \right)$$

$$\Rightarrow m = - \left(\frac{V_0}{u_0} \right) \left(1 + \frac{D}{f_c} \right)$$

2 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर 2+1+2 = 5 अंक प्राप्त होंगे।

प्रश्न-15. भंवर धाराएँ - जब किसी चालक से वह चुम्बकीय फलकस में परिवर्तन किया जाता है तो उस चालक में जल में उत्पन्न भंवर के समान चक्करदार धाराएँ उत्पन्न होती हैं। जिन्हें भंवर धाराएँ कहते हैं। 1 अंक

उत्पन्न होने का कारण -

भंवर धारा उत्पन्न होने का मुख्य कारण फलकस परिवर्तन होना है। चालक को चुम्बकीय क्षेत्र में गति कराने पर फलकस परिवर्तित होता है।

भंवर धाराओं के उपयोग - भंवर धाराओं के अवरोधक प्रभाव और ऊष्मीय प्रभाव का उपयोग विभिन्न उपकरणों में किया जाता है। जो कि निम्नानुसार है-

1. प्रेरण भट्टी में
2. विद्युत ब्रेक में
3. प्रेरण मोटर में

हानि :-

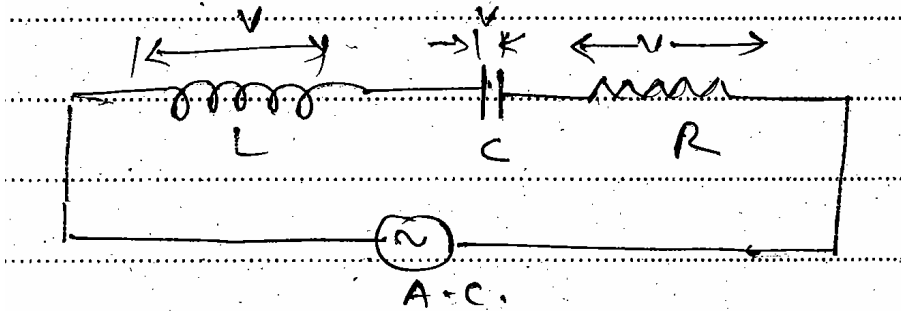
चुम्बकीय फलक्स में परिवर्तन से क्रोड में भंवर धाराएँ उत्पन्न होती है जिससे वे गर्म हो जाते हैं और विद्युत ऊर्जा का ऊष्मा ऊर्जा में क्षय होने लगता है।

2 अंक

नोट :- उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर कुल 6 अंक प्राप्त होंगे।

(Or) अथवा

माना किसी परिपथ में प्रेरकत्व L धारिता C और प्रतिरोध R एक प्रत्यावर्ती वोल्टेज स्रोत के साथ श्रेणीक्रम में जुड़े हुये हैं।



1 अंक

माना किसी क्षय आरोपित वोल्टेज को निम्न समीकरण द्वारा व्यक्त किया जाता है—

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

यदि किसी ए.सी. परिपथ में बहने वाली धारा I हो तो,

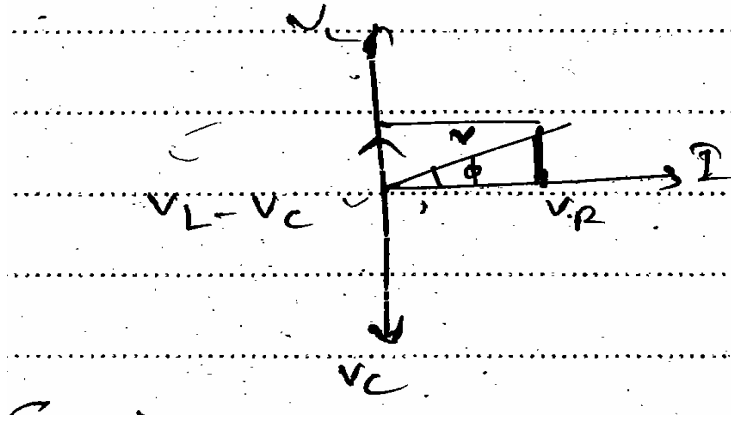
$$\text{प्रेरकत्व } L \text{ के सिरों के बीच विभवांतर } V_L = I \cdot X_L \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{धारिता } C \text{ के सिरों के बीच विभवांतर } V_C = I \cdot X_C \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{तथा प्रतिरोध } R \text{ के सिरों के बीच विभवांतर } V_R = IR \dots\dots\dots(3)$$

1 अंक

विभवांतर V_R और I समान कला में होते हैं। विभवांतर V_L धारा I से 90° अग्रगामी तथा विभवांतर V_C धारा I से 90° पश्चगामी होता है। स्पष्ट है कि V_L और V_C के बीच 180° का कलांतर होगा।



1 अंक

(उपरोक्तानुसार हल करने पर 2 अंक प्राप्त होंगे)

V_L और V_C का परिमापी $V_L - V_C$ होगा।

स्पष्ट है कि $V_L - V_C$ और V_R के मध्य 90° का कलांतर होगा।

यदि इस L-C-R परिपथ का विभवांतर V हो तो -

$$V^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

$$V^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

(समी. (1), (2) और (3) से)

$$V^2 = (IR)^2 + (IX_L - IX_C)^2$$

$$V^2 = I^2 R^2 + I^2 (X_L - X_C)^2 \quad \text{--- (4)}$$

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

(उपरोक्तानुसार हल करने पर 1 अंक प्राप्त होंगे)

(4) से

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

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

इसके नियम से डालना करने पर इसका परिणाम यथावत आयेगा होगा

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

$$\text{परंतु } X_L = \omega L \text{ तथा } X_C = \frac{1}{\omega C}$$

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

यही प्रतिबाधा का सूत्र है

$$\tan \phi = \frac{V_L - V_C}{V_R}$$

$$= \frac{I X_L - I X_C}{I R}$$

$$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$$

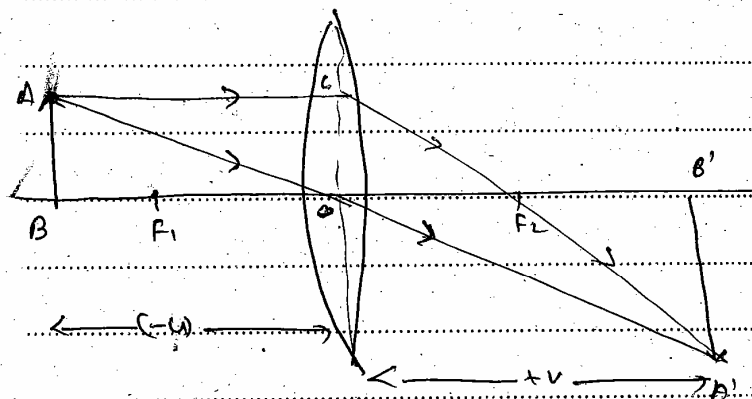
$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{X_L - X_C}{R} \right)$$

1 अंक

यही कलांतर का सूत्र है

नोट :- उपरोक्तानुसार सही उत्तर लिखने पर 1+1+1+1+1+1 कुल 6 अंक प्राप्त होंगे।

- प्रश्न-16. उत्तर- संयुग्मी फोकस - लेंस के मुख्य अक्ष पर स्थित ऐसे दो बिंदु जिनमें से एक पर वस्तु रखने पर दूसरे बिंदु पर प्रतिबिम्ब प्राप्त होता है एवं दूसरे पर वस्तु रखने पर प्रथम बिंदु पर प्रतिबिम्ब प्राप्त होता है ऐसे बिंदुओं के जोड़ों को संयुग्मी फोकस कहते हैं।



$\triangle ABO \sim \triangle A'B'O$

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

$$\triangle COF_2 \sim \triangle A'B'F_2$$

$$\frac{CO}{A'B'} = \frac{OF_2}{F_2B'}$$

$$\therefore CO = AB$$

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{OF_2}{F_2B'} \quad \text{--- (i)}$$

$$\text{--- (ii) = (i)}$$

$$\frac{OB}{OB'} = \frac{OF_2}{F_2B'}$$

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

$$vf = -uv + uf$$

uvf से भाग देने पर

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

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

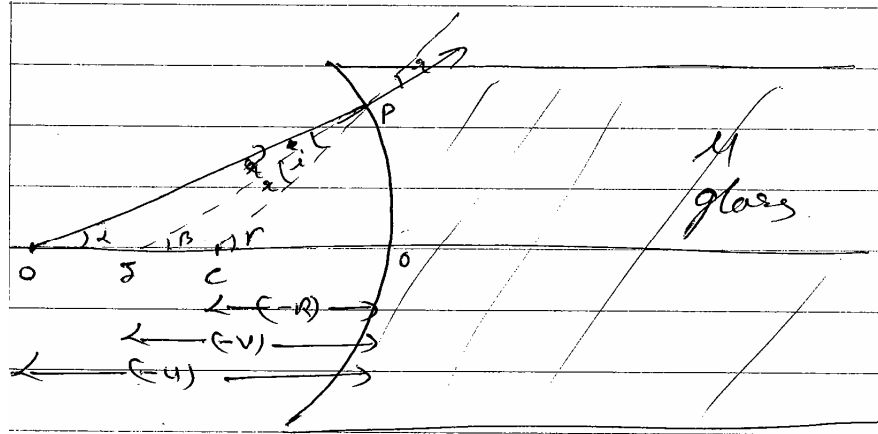
नोट :- दोनों लेंसों में से किसी एक के लिए व्यंजक स्थापित करने पर पूरे

1+2+1+2 = 6 अंक प्राप्त होंगे।

अथवा Or

$$\frac{\mu-1}{R} = \frac{\mu}{v} - \frac{1}{u} \quad \text{सूत्र की स्थापना करना।}$$

उत्तल या अवतल किसी एक लिए हल करने पर अंक दिये जायेंगे।



स्नेल नियम से -

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

i और r छोटे होने पर $\sin i = i$ एवं $\sin r = r$ 1 अंक
लेने पर

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

$$i = \mu r$$

$$\Delta OPQ$$

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

$$\alpha = \frac{P_0}{-u}, \quad \beta = \frac{P_0}{-v}, \quad \gamma = \frac{P_0}{-R}$$

$$\boxed{\alpha + i = \gamma}$$

$$\boxed{i = (\gamma - \alpha)}$$

$$\beta + i = \gamma$$

$$\boxed{i = \gamma - \beta}$$

इसलिए i के मान समीकरण (1) में रखने पर

$$(\gamma - \alpha) = u(\gamma - \beta)$$

$$\frac{P_0}{-R} - \frac{P_0}{-u} = u \left(\frac{P_0}{-R} - \frac{P_0}{-v} \right)$$

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

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

$$\boxed{\frac{(u-1)}{R} = \frac{u}{v} - \frac{1}{u}}$$

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