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

[PHYSICS]

(Hindi and English Version)

समय : 3 घंटे **अधिकतम अंक – 75**

Time – 3 hours Max. Marks - 75

निर्देश :

(1) सभी प्रश्न अनिवार्य है।

(2) प्रश्न पत्र में दो खण्ड दिये गये हैं खण्ड–'अ' और खण्ड–'ब'

(3) खण्ड अ में दिये गये प्रश्न क्रमांक 1 से 4 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं जिनके अंतर्गत रिक्त स्थानों की पूर्ति, सत्य/असत्य, सही जोड़ी बनाना तथा सही विकल्प काचयन करना है। प्रत्येक प्रश्न पर 5 अंक निर्धारित हैं।

(4) खण्ड ब में दिये गये प्रश्न क्रमांक 5 से 16 प्रत्येक में आंतरिक विकल्प दिए गए हैं।

(5) प्रश्न क्रमांक 5 से 11 तक प्रत्येक प्रश्न पर 4 अंक आवंटित हैं तथा प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 75 शब्दों में अपेक्षित है।

(6) प्रश्न क्रमांक 12 से 14 तक प्रश्न पर 5 अंक आवंटित हैं तथा प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 120 शब्दों में अपेक्षित है।

(7) प्रश्न क्रमांक 15 तथा 16 में प्रत्येक प्रश्न पर 6 अंक आवंटित हैं तथा प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 150 शब्दों में अपेक्षित है।

(8) आवश्यकतानुसार स्पष्ट एवं नामांकित चित्र बनाइए।

Instructions –

(1) All questions are compulsory.

(2) There are two sections - Section-'A' and Section-'B' in question paper.

(3) In Section-'A' Question No. 1 to 4 are objective type questions which contain fill in the blanks, true/false, match the column's and choose the correct answer. Each question carry 5 marks.

(4) Internal options are given in each questions no. 5 to 16 of Section-'B'

(5) Question No. 5 to 11 carry 4 marks each and each answer is expected in about 75 words.

(6) Question No. 12 to 14 carry 5 marks each and each answer is expected in about 120 words.

(7) Question No. 15 and 16 carry 6 marks each and each answer is expected in about 150 words.

(8) Draw neat and labeled diagrams wherever necessary.

खण्ड (अ) Section-'A'

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (Objective type question)

1. दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनकर लिखिए :– 5 अंक

(अ) धातु के आवेशित गोले के पृष्ठ से केन्द्र की ओर जाने पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता –

(a) बढ़ती है b) घटती है

c) पृष्ठ के समान रहती है d) प्रत्येक बिन्दु पर शून्य रहती है।

(ब) किसी तार की प्रतिरोधकता निर्भर करती है

(अ) उसकी लम्बाई पर (ब) उसके अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर

(स) उसकी आकृति पर (द) उसके पदार्थ पर

(स) निम्न में से कौन सी तरंग प्रकाश की गति से चलती है

(अ) ध्वनी तरंगें (ब) उष्मा तरंगे

(स) प्रघाती तरंगे (द) β किरणें

(द) जर्मेनियम क्रिस्टल में बंध होता है :–

(अ) धात्विक (ब) आयनिक

(स) वाण्डरवाल्स (द) सह संयोजक

(इ) लेसर किरण पुंज में होता है –

(अ) प्रोटॉन (ब) इलेक्ट्रॉन

(स) उच्चकला सम्बद्ध फोटान (द) α किरणें

1. Choose the correct answer from given options:

i) Electric field intensity on moving from the surface charge metallic sphere towards centre -

(a) Increases b) Decreases

c) Remain same to the surface d) Remain zero to each point

ii) Resistivity of wire depends on -

a) Its length b) Its area of cros section

c) Its shape d) Its material

iii) Which wave travels with the speed of light

a) Sound wave b) Heat wave

c) Shock wave d) Microwave

iv) The bonding ina germanium crystal is

a) Metallic b) Ionic

c) Wanderwall's d) Covalent bond

v) Laser beam contains

(a) Proton b) Electron

c) Photon Compelling coherent d) Neutron

2. **रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए** **अंक 5**

(अ) विद्युत फ्लक्स ..... भौतिक राशि है।

(ब) विभवमापी का तार ..... पदार्थ का होता है।

(स) तरंग की तीव्रता ..... के समानुपाती होती हैं।

(द) NAND गेट में AND गेट जोड़ने पर ..... गेट प्राप्त होता है।

(इ) श्रव्य सिग्नल की आवृत्ति परास ..... होती है।

Fill in the blanks 5 marks

(a) Electric flux is a ..... physical quantity

(b) Wire of potentiometer having mterial.....

(c) Intensity of wave is proportional to .....

(d) When NAND gate is added with AND gate the gate formed is .....

(e) Frequency range of audio signal .....

4. **सही जोड़ी मिलाओं –** 5 अंक

अ		**ब**	
1.	सूक्ष्म तरंगे	(A)	किरचॉफ
2.	विद्युत वितरण	(B)	न्यूटन
3.	जेनर डायोड	(C)	संचार
4.	प्रकाशीय तन्तु	(D)	पूर्ण आंतरिक परावर्तन
5.	आदर्श अमीटर	(E)	वोल्टेज नियंत्रण
		(F)	शून्य प्रतिरोध
		(G)	हाइगन

Match the pairs correctly-

	A		**B.**
1.	Microwave	(a)	Kirchoff's
2.	Current distribution	(b)	Communication
3.	Zeber Diode	(c)	Total Internal reflection
4.	Optical Fiber	(d)	Hertz
5.	Photoelectric effect	(e)	Control voltage
		(f)	Photo diode
		(g)	Newton

निम्न कथन सत्य हैं या असत्य 5 अंक

(अ) विद्युत धारा एक आदर्श राशि है।

(ब) CGS पद्धति में किसी गोलीय चालक की धारिता उसकी त्रिज्या के बराबर होती है।

(स) नमन कोण का मान भूमध्य रेखा पर 90^0 होता है।

(द) लघु तरंग वैण्ड लम्बी दूरी के संरचण में प्रयोग होते हैं।

(इ) शुद्ध अर्द्धचालक में धारा प्रवाह केवल इलेक्ट्रॉनों द्वारा होता है।

Write whether the following statements are true or false.

(a) Electric current is a scalar quantity.

(b) In CGS system capacity of a spherical conductor is equal to its radius.

(c) At equatorial line value is angle of dipis is 90^0.

(d) In the propogation of long distance short wave bend

(e) Fax is used for data transfer.

खण्ड (ब)

(Section - B)

अति लघुत्तरीय प्रश्न

(Very short Answer type)

5. व्हीट स्टोन सेतु का सिद्धान्त समझाइए एवं उसके संतुलन की शर्त लिखिए।
Explain the principle of Wheatstone bridge and write its condition for balance.

अथवा (or)

विभवमापी क्या है? विद्युत परिपथ खींचकर विभवमापी का सिद्धान्त समझाइए ।
What is potentiometer/ Explain the principle of Potentiometer with the help of circuit diagram.

6. n **फेरों वाली धारावाही वृत्तीय कुण्डली के केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता हेतु व्यंजक स्थापित कीजिए –** **4 अंक**

Obtain an expression for magnetic field at the centre of n-terms circular coil carrying current.

अथवा

(or)

एक दण्ड चुम्बक के दोनों ध्रुवों से समान दूरी पर स्थित किसी बिंदु पर चुम्बकीय क्षेत्र की परिणामी तीव्रता का व्यंजक स्थापित कीजिए।

Obtain an expression for the resultant magnetic field at any point situated at equal distance from both of the bar magnet.

7. **स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण में चार अंतर लिखिए ।** **4 अंक**

Write four points of difference between Self induction and Mutual induction.

अथवा

चोक कुण्डली का सिद्धांत क्या है ? चोक कुण्डली में बहने वाली धारा को वॉटहीन धारा क्यों कहते हैं ?

What is the Principle of choke coil, why is current passing through a choke coil known as wattles current.

8. **यंग के द्विस्लिट प्रयोग में पर्दे से स्लिट 1.5 मीटर की दूरी पर स्थित है। 6000A^0 के तरंगदैर्ध्य के प्रकाश के लिए फ्रिंज चौडाई 1 मि.मी. है। स्लिटों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए।**

In young's double slit experiment, the screen is 1.5m away from the sli. The light of wavelength 6000A^0 gives the fringe width 1mm.. Find the distance between the slit.

अथवा

आकाशवाणी भोपाल 981 किलोहर्टज पर प्रसारण करता है, तो उसका तरंग दैर्ध्य ज्ञात कीजिए ?

Al India Radio Bhopal transmit on programe frequency 981 KHz. Find its wavelength.

9. **न्यूनतम विचलन कोण किसे कहते हैं ? पतले प्रिज्म के लिए सिद्ध कीजिए कि $\delta m = A(\mu - 1)$ जहॉ संकेतों के अर्थ सामान्य है।**

What is angle of minimum deviation. Prove that $\delta m = A(\mu - 1)$ for the prism where the symbols have usual meaning.

अथवा (or)

एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी 20 से.मी. है। इसे 25 सेमी. फोकस दूरी के अवतल लेंस के सम्पर्क में रखा गया है तो संयुक्त लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

A convex len's of focal length 20cm. is kept in contact with a concave len's of focal length 25cm. find the focal length.

10. **निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए ।**

1. **तापायनिक उत्सर्जन**
2. **देहली आवृत्ति**
3. **कार्यफलन**
4. **द्रव्य तरंगें**

Define following terms

i) Thermonic emission

ii) Threshold

iii) Frequency

iv) Work function

v) Matler waves.

अथवा

आन्स्टीन का प्रकाश विद्युत समीकरण स्थापित कीजिए।

Establish Eienstein's Photo electric equation.

11. मॉडेम क्या है? इसके प्रकार एवं विशेषताएं लिखिए ।

What is Modem ?Rewrite its type and characteristics.

अथवा

LED क्या है ? इसका कार्य सिद्धान्त कीजिए।

What is LED?Discuss its working principle.

लघु उत्तरीय प्रश्न

(Short answer type question)

12. **गाँस प्रमेय लिखिए एवं इसकी सहायता से कूलाँम के व्यूत्क्रम वर्ग के नियम का निगमन कीजिए** **5 अंक**

State Gauss theorem? And use it to derive coulomb's inverse square law.

अथवा

सिद्ध कीजिए कि दो आवेशित चालकों को जोड़ने पर उर्जा की सदैव हानि होती हैं यह उर्जा कहॉ जाती है ?

Prove that two charge conductors are joint by a wire there always a loss of energy.Where does this energy go.

13. **संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का वर्णन निम्नलिखित बिंदुओं के आधार पर कीजिए**

1. प्रतिबिम्ब बनने का रेखाचित्र

2. आवर्धन क्षमता का व्यंजक जबकि प्रतिबिम्ब

क. स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर हो।

ख. अनन्त पर हो। **5 अंक**

Explain compound microscope on the basis of the following points.

1. Ray digram for the formation of image.

2. Expression for magnifying power when the final image is formed

a- at the least distance of distinct vision

b- at infinity

अथवा

खगोलीय दूरदर्शी का वर्णन निम्न शीर्षकों के अंतर्गत कीजिए

1. प्रतिबिम्ब की रचना का रेखाचित्र

2. आवर्धन क्षमता का व्यंजक जबकि प्रतिबिम्ब

क. स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर हो।

ख. अनन्त पर हो।

Exlain Astronomical Telescope on the basis of the following points

1. Ray diagram for the formation of image

2. Expression for magnifying power when the final image is form.

a. at the least distance of distinct vision

b. at infinity

14. अ) ट्रॉजिस्टर के α तथा β पैरामीटर क्या हैं ? इनमें सम्बन्ध स्थापित कीजिए

ब) P-N संधी डायोड में अवक्षय पर्त समझाइए।

a) What are α and β parameter ? Obtained a relation between them.

b) Explain the depletion layer in P-N junction diode.

अथवा

दोलित्र क्या है ? आवश्यक सिद्धांत व परिपथ का रेखाचित्र बनाते हुए N-P-N ट्रॉजिस्टर का दोलित्र की तरह उपयोग समझाइए।

What is Oscillator ? Describe its necessity, principle and circuit diagram of N-P-N transistor is used as an Oscillator.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(Long answer type question)

15. L-C-R **प्रतयावर्ती धारा परिपथ के लिए ज्ञात कीजिए** **6 अंक**

1. **परिणामी विभवान्तर**
2. **प्रतिबाधा**
3. **अनुनादी आवृत्ति**

In A.C. L-C-R circuit, determine the following

a) Resultant voltage

b) Impedence

c) Resonance

d) Frequency.

अथवा

प्रत्यावर्ती धारा (A.C.) डायनमों का निम्न बिंदुओं के आधार पर वर्णन कीजिए

अ) नामांकित रेखाचित्र

ब) संरचना

स) सिद्धान्त

द) कार्यविधि

Explain an A.C. Dynamo on following points

a) Labelled diagram

b) Construction

c) Principle

d) Working

16. **लेंस निर्माता का सूत्र लिखिए तथा एक पतले लेंस के लिए इसका निगमन कीजिए। 6 अंक**

Write lense maker formula, deduce it for a thin len's.

अथवा

अ) प्रिज्म के पदार्थ के लिए सिद्ध कीजिए कि

$$\mu = \frac{\frac{Sin(A+\delta m)}{2}}{\frac{SinA}{2}}$$

जहां संकेतों के सामान्य अर्थ है।

Prove the following formula for Prism material

$$\mu = \frac{\frac{Sin(A+\delta m)}{2}}{\frac{SinA}{2}}$$

Where the symbol's have their usual meaning.

''आदर्श उत्तर''

Ans. 1 अ (iv) प्रत्येक बिंदु पर शून्य रहती है

ब (iv) उसके पदार्थ पर

स (ii) ऊष्मा तरंगें

द (iv) सहसंयोजक

इ (iii) उच्च कला सम्बद्ध फोटॉन

Ans. 2 अ – अदिश

ब – मैंगनीन या कान्सटेण्टन

स – आयाम के वर्ग

द – NOT

इ – 20Hz से 20Khz

Ans. 3 (i) संचार

(ii) किरचॉफ

(iii) वोल्टेज नियंत्रण

(iv) पूर्ण आंतरिक परावर्तन

(v) शून्य प्रतिरोध

Ans. 4 (a) – सत्य

(b) – सत्य

(c) – असत्य

(d) – सत्य

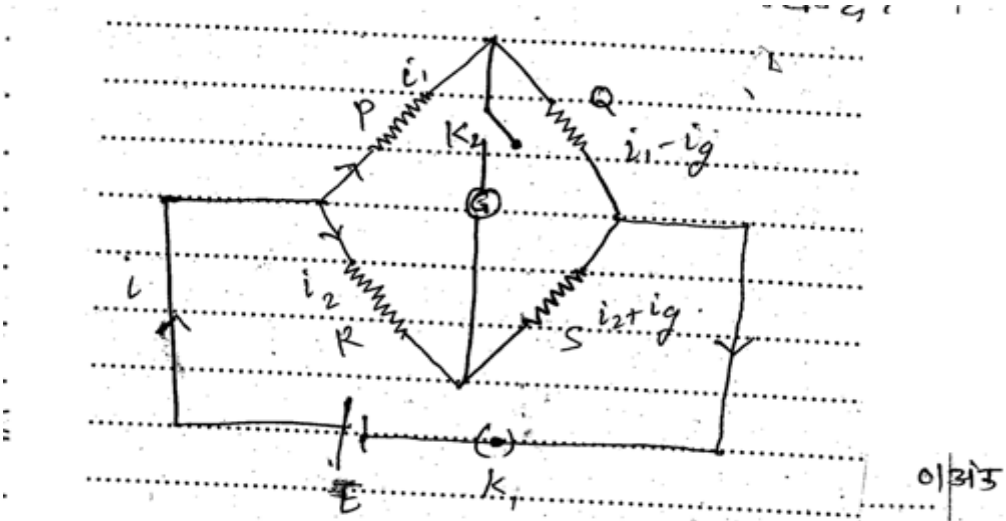
(e) – सत्य

(प्रत्येक सही उत्तर पर 1 अंक)

5. यदि प्रतिरोध P,Q,R,S को किसी समान्तर चतुर्भुज ABCD की भुजाओं से प्रदर्शित करें तथा उस चतुर्भुज के बिन्दु A और बिन्दु C के मध्य सेल E जोड़ें तथा विकर्ण BD के मध्य धारामापी G जोड़ें तथा सेतु के संतुलन की स्थिति में विक्षेप शून्य हो तो $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$

यही व्हीट स्टोन सेतु का सिद्धांत है।

संतुलन की शर्त –



01 अंक

$i_1 P + i_g . G - i_2 R = 0$ —— (1)

और किरचॉफ के पाश B.C.D.B में

$(i_1 - i_g) Q - (i_2 + i_g) S - i_g . G = 0$ —— (2)

संतुलन की स्थिति में धारामापी में धारा प्रवाहित नहीं होती तब $i_g = 0$

समीकरण (1) एवं (2) से

$i_1 P = i_2 R$ —— (3)

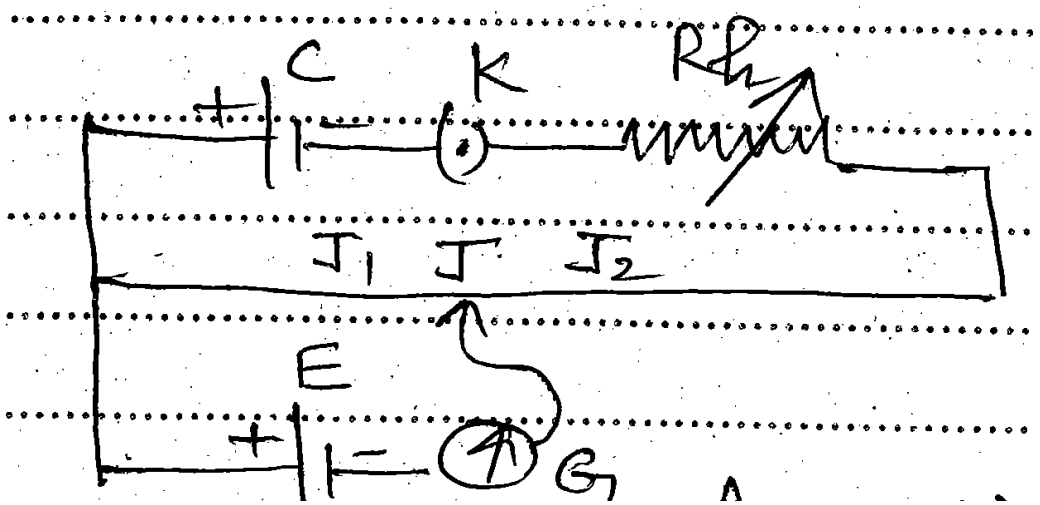
और $i_1 Q = i_2 S$ —— (4)

समीकरण (3) में (4) का भाग देने पर

$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$ यही व्हीटस्टोन सेतु के संतुलन की शर्त है। 02

अथवा

किसी विद्युत परिपथ में किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर नापने या किसी सेल का वि. वा.बल मापने के लिए प्रयुक्त यंत्र को विभवमापी कहते हैं।



सिद्धांत – माना AB विभवमापी का तार है जिसकी सेल C कुंजी K तथा धारा नियंत्रक Rh जोड़ा गया है। कुंजी K के प्लग को लगाने पर AB में विधुत धारा प्रवाहित होने लगती है। फलस्वरूप उसमें विभवान्तर उत्पन्न हो जाता है। माना विभवमापी के तार AB के सिरों के बीच विभवान्तर V है।

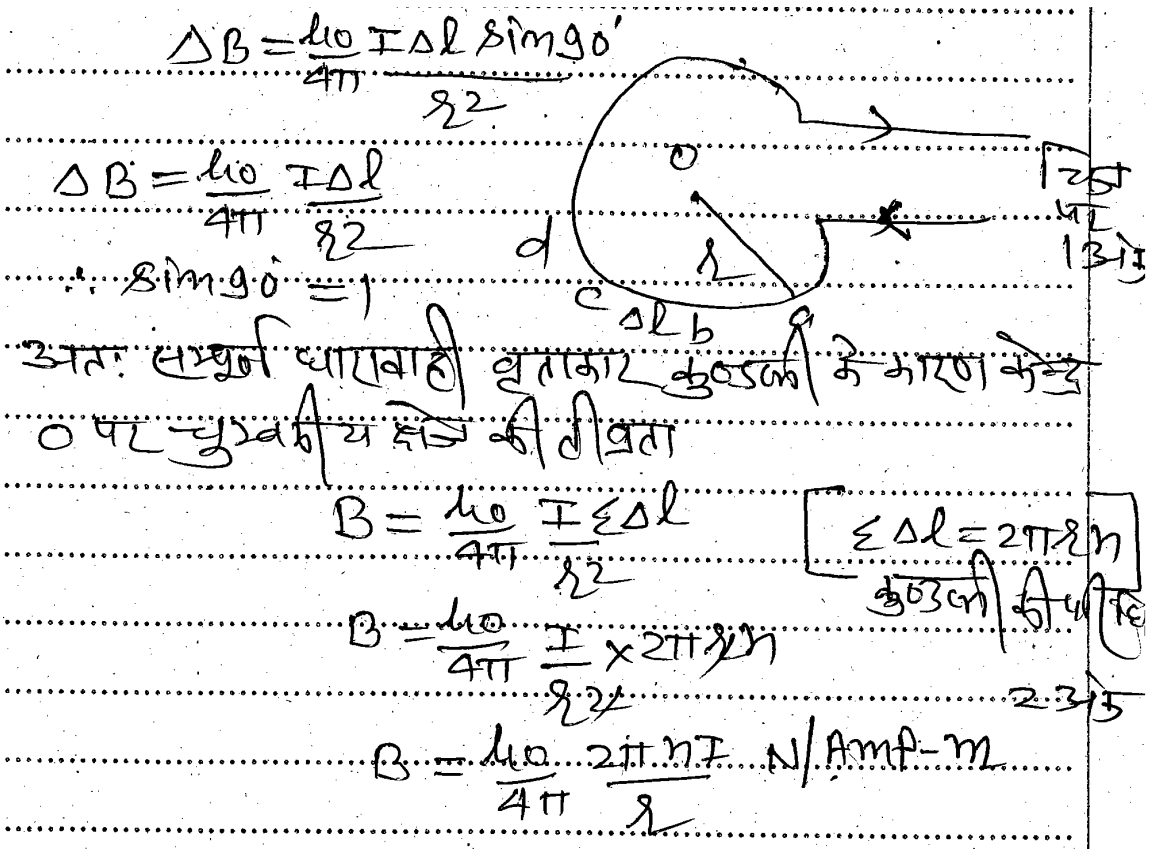
अतः विभव प्रवणता $\frac{v}{L}$

अब प्रायोगिक सेल E के धन सिरे को बिन्दु A से तथा ऋण सिरे को धारामापी G तथा जॉकी J को जोड़ दिया जाता है जब जॉकी J को A से स्पर्श कराते हैं तो विक्षेप एक दिशा में B के पास स्पर्श कराते तो विक्षेप विपरीत दिशा में प्राप्त होता है। इन दोनों बिंदुओं के बीच एक ऐसा बिंदु J प्राप्त करते हैं जिस पर जॉकी को स्पर्श कराने पर धारामापी में कोई विक्षेप प्राप्त नहीं होता। इस स्थिति में धारामापी में कोई धारा प्रवाहित नहीं होती इस बिन्दु को संतुलन बिन्दु कहते हैं।

इस स्थिति में सेल का वि.वा.बल = AJ के बीच विभवान्तर

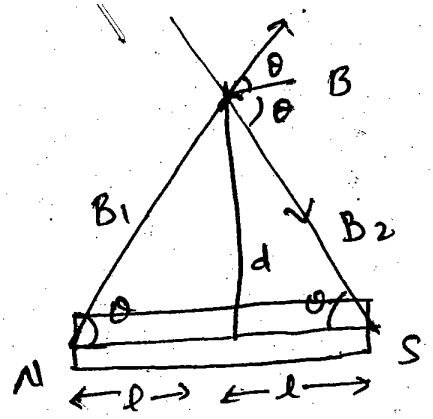
या $E = l$

6. माना कि r त्रिज्या की n फेरों वाली पृथकृत कुण्डली में I धारा प्रवाहित है। अल्पांश abΔl के कारण कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता



अथवा

माना NS एक दण्ड चुम्बक है जिसकी प्रभारकारी लम्बाई और प्रत्येक ध्रुव की ध्रुव सार्मथ्य m है। चुम्बक के दोनों ध्रुवों से समान दूरी पर (चुम्बक के निरक्ष पर) कोई बिन्दु P है जहॉ चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करनी है।



चुम्बक N ध्रुव के कारण बिन्दु P पर तीव्रता

$$B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(NP)^2} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(d^2+l^2)}$$

तथा चुम्बक के S ध्रुव के कारण बिन्दु P पर तीव्रता

$$B_2 = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(NS)^2} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(d^2+l^2)}$$

अतः बिन्दु P पर परिणामी तीव्रता $B = (B_1 + B_2)\cos\theta$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{(d^2+l^2)} + \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m}{d^2+l^2} \times \frac{l}{(d^2+l^2)^{1/2}}$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2m}{(d^2+l^2)}\frac{l}{(d^2+l^2)^{1/2}}$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{M}{(d^2+l^2)^{3/2}}$$ यही अभीष्ट व्यंजक है

प्रत्येक बिंदु प 01 अंक

7. प्रत्येक बिन्दु पर 01 अंक

क्र.	स्वप्रेरण	अन्योय प्रेरण
1.	किसी कुण्डली में बहने वाली धारा के मान में परिवर्तन करने पर उसी कुण्डली में प्रेरित धारा उत्पन्न हो जाती हैं इस घटना को स्वप्रेरण कहते हैं।	किसी कुण्डली में बहने वाली धारा के मान में परिवर्तन करने पर उसके पास स्थित दूसरी कुण्डली में प्रेरित धारा उत्पन्न हो जाती हैं अनयोन्य प्रेरण कहते हैं।
2.	इसमें प्रेरित धारा कुण्डली की मुख्यधारा को सीधे प्रभावित करती हैं	इसमें सीधे प्रभावित नहीं करती है।
3.	इसमें एक कुण्डली होती है।	इसमें दो कुण्डली होती है।
4.	इसका उपयोग प्रतिरोध बाक्स सेतू में किया जाता है।	इसका उपयोग प्रेरण कुण्डली तथा ट्रांसफार्मर में किया जाता है।

अथवा

नोट – प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा के मान को नियंत्रित करने के लिए अति निम्न प्रतिरोध तथा उच्च प्रेरकत्व की एक कुण्डली उपयोग में लाई जाती है। इससे परिपथ में अति न्यून ऊर्जा क्षय होता है। इस कुण्डली को ही चोक कुण्डली कहते हैं।

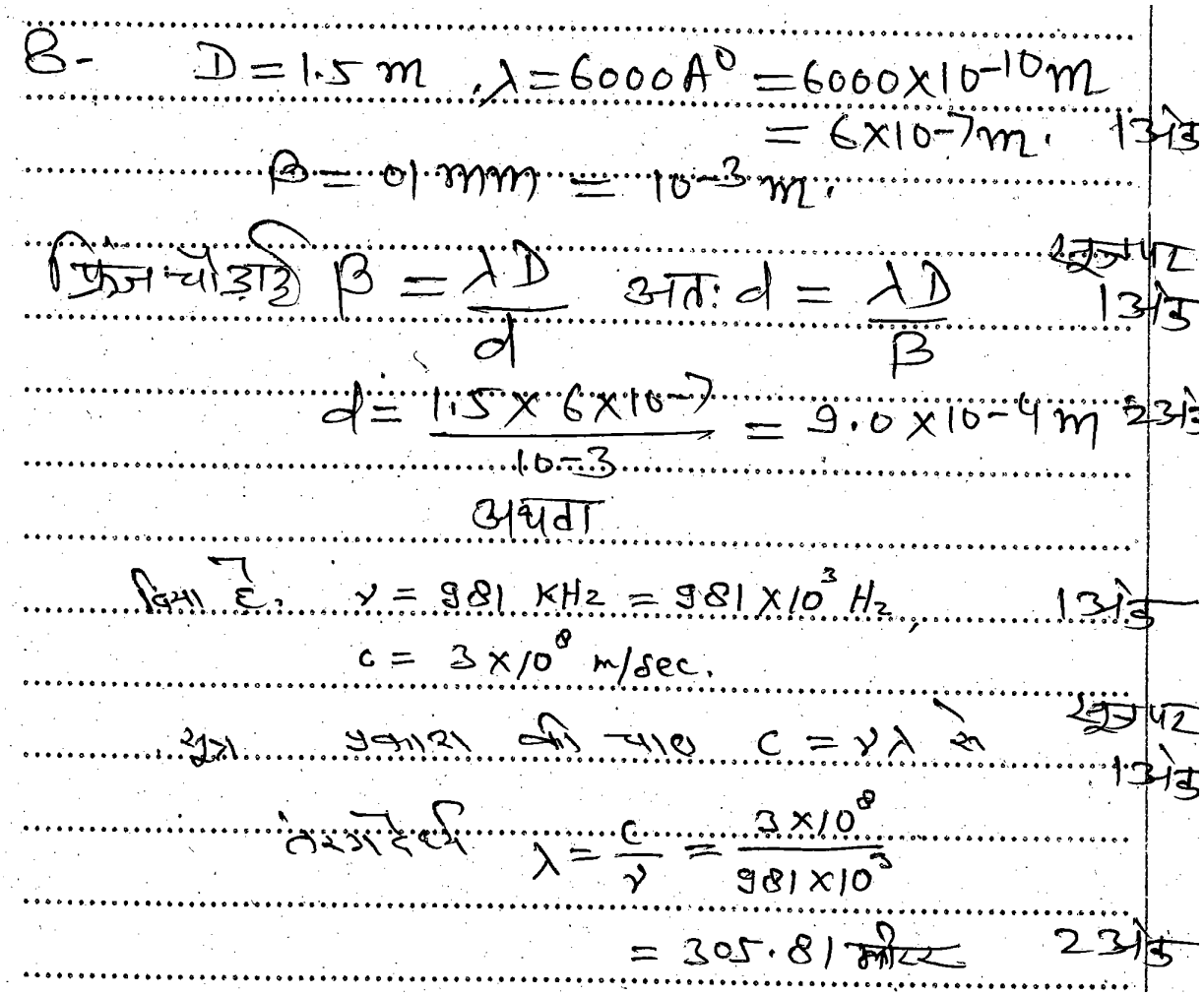
यदि किसी प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में केवल शुद्ध प्रेरकत्व हो और ओमीय प्रतिरोध शून्य हो तो प्रत्यावर्ती वोल्टेज तथा धारा के बीच 900 का कलान्तर होता है इस स्थिति में औसत शक्ति क्षय शून्य हो जाती है अर्थात्

$$P_{av} = V_{ems} \text{ X } I_{rms} \text{ Cos } \theta$$

$$P_{av} = V_{ems} \text{ X } I_{rms} \text{ Cos } 90^0$$

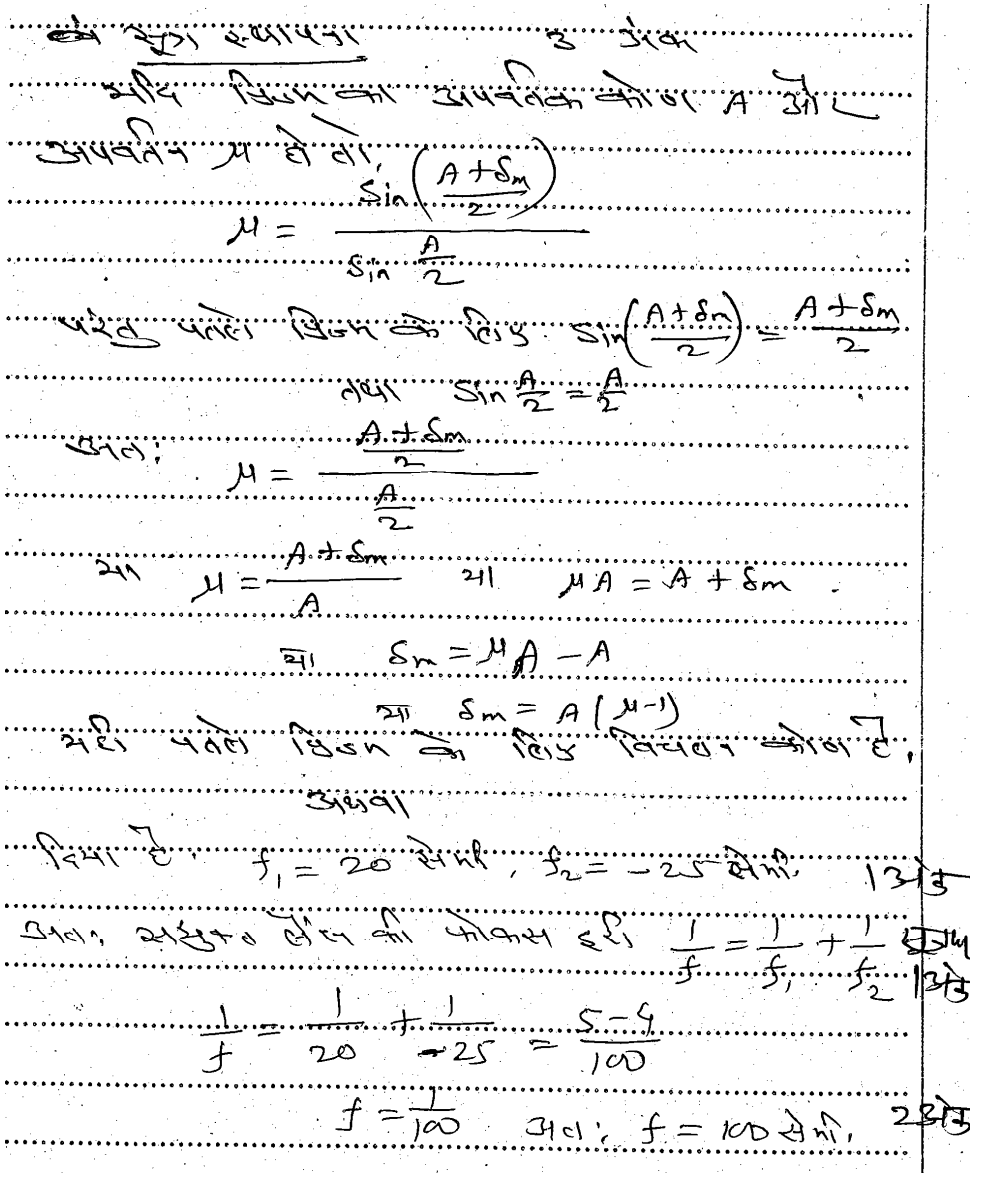
$$P_{av} = 0$$

अतः ऐसे परिपथ में धारा तो प्रवाहित होती है किंतु परिपथ में उर्जा का क्षय बिल्कुल नहीं होता यही चोक कुण्डली का सिद्धांत है और इस स्थिति में चोक कुण्डली में प्रवाहित होने वाली धारा वाटहीन धारा कहलाती है।



9. न्यूनतम विचलन कोण की परिभाषा 1 अंक

प्रारंभ में जब प्रिज्म पर किसी किरण का आपतन कोण कम होता है तो उसका विचलन कोण अधिक होता है। आपतन कोण का मान बढ़ने पर विचलन कोण के मान में कमी आती है तथा आपतन कोण के एक विशेष मान पर विचलन कोण न्यूनतम हो जाता है। विचलन कोण के इस न्यूनतम हो जाता है। विचलन कोण के इस न्यूनतम मान को ही न्यूनतम विचलन कोण (δ_m) कहते है। इसके बाद आपतन कोण बढ़ाने पर विचलन कोण का मान भी बढ़ने लगता है।



10.

1) तापायनिक उत्सर्जन – वह प्रक्रिया, जिसमें किसी धातु को गर्म करने पर धातु की सतह से मुक्त इलेक्ट्रानों का उत्सर्जन होने लगता है, तापायनिक उत्सर्जन कहलाता है।

2) देहली आवृत्ति – किसी धातु लत के आपतित प्रकाश की वह न्यूनतम आवृत्ति जिससे कम आवृत्ति के प्रकाश से धातु तल से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित नहीं होते हैं, चाहे प्रकाश की तीव्रता कुछभी हो, देहली आवृत्ति कहलाती है।

3) कार्यफलन – किसी धातु को अंदर से मुक्त इलेक्ट्रॉन को तल तक लाने में व्यय उर्जा को उस धातु का कार्यफलन कहते हैं। विभिन्न धातुओं के लिए इसका मान भिन्न–भिन्न होता है।

4) द्रव्य तरंगें – प्रत्येक गतिमान कण के साथ तरंग संलग्न होती है, इस तरंग को डी–ब्रोग्ली तरंग या द्रव्य तरंगें कहते हैं।

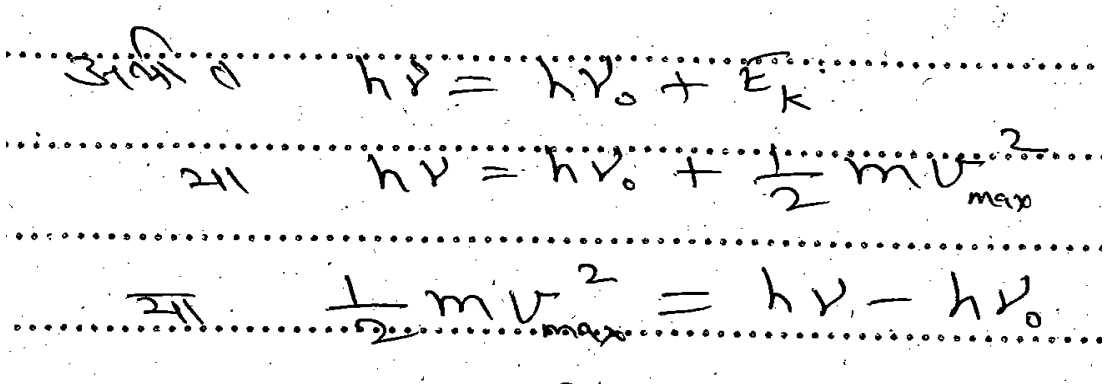
अथवा

वैज्ञानिक आइंसटीन के अनुसार जब किसी धातु तल पर γ आवृत्ति का विकिरण आपतित होता है तो प्रत्येक आपतित फोटॉन की उर्जा hv होती है जो दो प्रकार से व्यय होती है।

1 अंक

1) कार्यफलन उर्जा – hv_0 के रूप में धातु की सतहसे इलेक्ट्रॉन को लाने में। 1 अंक

2) गतिज उर्जा (E_K) के रूप में, उ द्रव्यमान के किसी उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों को v वेग से गति देने में।



यही आइन्स्टीन का प्रकाश विद्युत समीकरण है।

11. मॉडेम की परिभाषा 1 अंक

प्रकार एवं विशेषताएं 3 अंक

मॉडेम – मॉडेम (modulation) और demodulation के योग का संक्षिप्त रूप हैं जिस उपकरण में मॉडुलेशन और डिमाडुलेशन की क्रियाऐं साथ साथ होती है, उसे मॉडेम कहते हैं।

प्रकार – मॉडेम तीन प्रकार के होते हैं :–

1) बाह्य मॉडेम – बाह्य मॉडेम में स्वयं का पावर सप्लाई होता है। इसको आसानी से निकाला जा सकता है। इसकी सहायता से बहुत से कार्यों का नियंत्रण किया जा सकता है।

2) आंतरिक मॉडेम – यह कम्पयूटर के अंदर लगा रहता है।

3) PC कार्ड मॉडेम – इसका निर्माण पोर्टेबल कम्प्यूटरों के लिए किया जाता है। यह एक पतले कार्ड के रूप में होता है।

विशेषताएं :– एक अच्छे मॉडेम में निम्नलिखित विशेषताएं होती है :–

1) मॉडेम की चाल अधिक होनी चाहिए।

2) अधिकतर मॉडेम में एक स्विच लगा रहता है। जिसकी सहायता से उसे ध्वनि मॉडेम में या डाटा मॉडेम में बदला जा सकता है। ध्वनि मॉडेम में लाउड स्पीकर या माइक्रोफोन लगे होते हैं।

3) एक स्व–उत्तर मॉडेम कार्यकर्ता की अनुपस्थिति में भी कॉल प्राप्त कर सकता है।

अथवा

प्रकाश उत्सर्जन डायोड (LED) एक विशेष प्रकार का संधि डायोड होता है, जो अग्र अभिनत होने पर विशेष रंग का प्रकाश उत्सर्जित करता है। इसलिए इसको लाइट इमीटिंग डायोड कहते हैं।

कार्य सिद्धांत :– जब P-N जंक्शन को अग्र अभिनत किया जाता है तो N क्षेत्र से इलेक्ट्रॉन संधि को पार करके P क्षेत्र में पहुँचते हैं तो वहां उपस्थित होलों से संयोग करते हैं। N क्षेत्र में इलेक्ट्रॉन उच्च चालन बैण्ड में होते हैं इसलिए जब ये संयोग करते हैं तो उर्जा अंतराल Eg के संगत उर्जा, उष्मा तथा प्रकाश के रूप में उत्पन्न होने लगती है, सामान्य

सिलिकॉन जर्मेनियम P-N संधि डायोड में यह उर्जा उष्मा के रूप में मुक्त होती है जबकि गैलीयम आर्सेनिक अर्द्धचालक में यह उर्जा अवरक्त विकिरण के रूप में निकली है अतः संधि डायोड एक प्रकाश स्त्रोत की तरह व्यवहार करते हैं। इसीलिए इस प्रकार के डायोड की LED कहते हैं। उत्सर्जित प्रकाश का रंग प्रयोग किए गए पदार्थ की प्रकृति पर निर्भर करता है।

12. परिभाषा 1 अंक

चित्र 1 अंक

नियम का निगमन 3 अंक

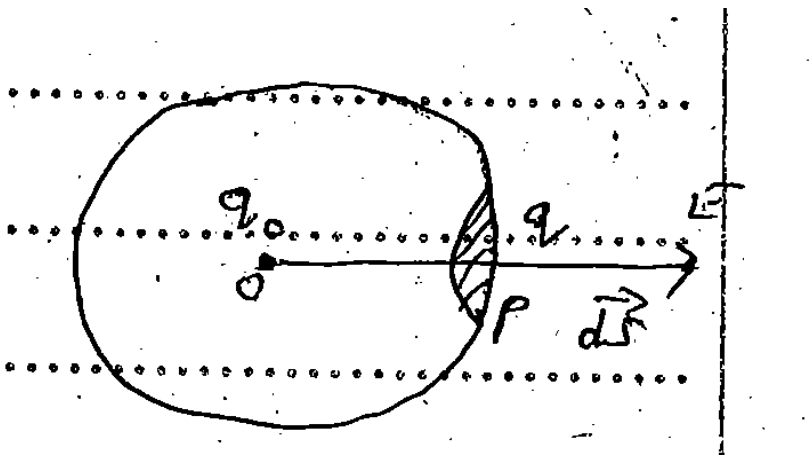
गॉस प्रमेय – किसी बन्द पृष्ठ से गुजरने वाला सम्पूर्ण विद्युत फ्लक्स उस बन्द पृष्ठ के अंदर उपस्थित कुल आवेश q का $\frac{1}{\epsilon_0}$ गुना होता है।

अर्थात विद्युत फ्लक्स $\phi = \frac{1}{\epsilon_0}.q$

गॉस प्रमेय द्वारा कूलॉम के व्युत्क्रम वर्ग के नियम का निगमन –

माना किसी बिन्दु O पर qo आवेश स्थित है तथा इस आवेश से r दूरी पर कोई बिन्दु P है जिस पर q आवेश स्थित हैं। O को केन्द्र मानकर r त्रिज्या का एक काल्पनिक वृत्त की रचना करते हैं जो बिन्दु P से होकर गुजरता है। इस गोले का पृष्ठ होगा। विधुत क्षेत्र E की दिशा इस गोले की त्रिज्या के अनुदिश दिशा में बाहर की ओर होगा।

इस गोले से सम्बद्ध फ्लक्स –



$$\phi = \vec{E}.\vec{S} = ES \cos 0^\circ$$

$$= ES$$

परन्तु गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल $S = 4\pi r^2$

अतः $\phi = E \times 4\pi r^2$ —(1)

परन्तु गॉस प्रमेय से $\phi = \frac{1}{\epsilon_0} . q_0$ —(2)

समी० (2) से (1) में मान रखने पर

$$\frac{q_0}{\epsilon_0} = E \times 4\pi r^2$$

या $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} . \frac{q_0}{r^2}$ —(3)

यदि E तीव्रता के विद्युत क्षेत्र द्वारा बिन्दु P पर स्थित आवेश q हो तो q पर लगने वाला बल $F = qE$

समी (3) से E का मान रखने पर

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

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

यही कूलॉम का व्युत्क्रम वर्ग का नियम है।

माना A और B दो विविगित चालक है। जिनकी धारिता क्रमशः C_1 और C_2 है। इन चालकों को क्रमशः Q_1 और Q_2 आवेश देने पर उनके विभव क्रमशः V_1 और V_2 हो जाते हैं।

पर उनके विभव क्रमशः V_1 और V_2 हो जाते हैं।

अतः कुल आवेश $Q = Q_1 + Q_2$ 2 अंक

$$Q = C_1V_1 + C_2V_2 \quad -(1)$$

~~अतः~~ तथा दोनों चालकों की कुल धारिता

$$C = C_1 + C_2$$

~~और उ~~

दोनों चालकों को जोड़ने से पहले A और B की कुल ऊर्जा

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1V_1^2 + \frac{1}{2} C_2V_2^2$$

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

$$U_2 = \frac{1}{2} C_1V^2 + \frac{1}{2} C_2V^2$$

$$= \frac{1}{2} (C_1 + C_2) V^2$$

परंतु उभयनिष्ठ विभव $V = \frac{C_1V_1 + C_2V_2}{C_1 + C_2}$ अंक

अतः $U_2 = \frac{1}{2} (C_1 + C_2) \left[\frac{C_1V_1 + C_2V_2}{C_1 + C_2}\right]^2$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{(C_1V_1 + C_2V_2)^2}{(C_1 + C_2)}$$

अतः चालकों को जोड़ने पर ऊर्जा हानि

$$U = U_1 - U_2$$

$$= \frac{1}{2} C_1V_1^2 + \frac{1}{2} C_2V_2^2 - \frac{1}{2} \times \frac{(C_1V_1 + C_2V_2)^2}{(C_1 + C_2)}$$

$$= \frac{1}{2} \left[\frac{(C_1V_1^2 + C_2V_2^2)(C_1 + C_2) - (C_1V_1 + C_2V_2)^2}{C_1 + C_2}\right]$$

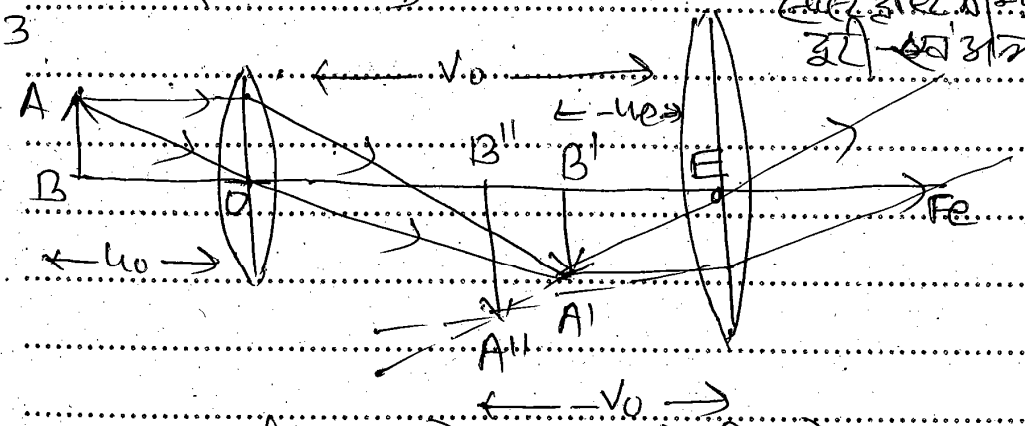
$$= \frac{1}{2} \times \frac{C_1 C_2}{(C_1 + C_2)} \left[V_1^2 + V_2^2 - 2V_1V_2\right]$$

$$= \frac{C_1 C_2 (V_1 - V_2)^2}{(C_1 + C_2)}$$ ½ अंक

अतः सिद्ध होता है कि दो आवेशित चालकों को जोड़ने पर सदैव ऊर्जा क्षय होता है,

ऊर्जा कहां जाती है - ऊर्जा में यह कमी, चालकों को जोड़ने वाले तार में उष्मा के रूप में उत्पन्न हो जाती है अर्थात तार गर्म हो जाता है। 1 अंक

रेखाचित्र 01 अंक आवर्धन क्षमता - 02



(अंत्य दृष्टि की न्यूनतम दूरी एवं अनन्त पर) - 1 अंक

13

O - अभिदृश्यक लेंस E - नेत्रिका लेंस

AB - वस्तु, A'B' - प्रतिबिम्ब A''B'' - अन्तिम प्रतिबिम्ब,

आवर्धन क्षमता - $m = \frac{\text{प्रतिबिम्ब का दर्शन कोण } (\beta)}{\text{वस्तु का दर्शन कोण } (\alpha)}$ (1)

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

$\beta = \tan\beta = \frac{AB}{EB}$

the questi

समी. (1) में β तथा α के मान रखने पर,

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

समरूप Δ AOB तथा A'OB' में

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

$$m = -\frac{v_o}{u_o} \times \frac{D}{u_e} \quad \text{——— (2)}$$

(1) D पर बने —

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

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

$$\frac{1}{f_e} = -\frac{1}{D} + \frac{1}{u_e} \quad \text{या} \quad \frac{1}{u_e} = \frac{1}{f_e} + \frac{1}{D}$$

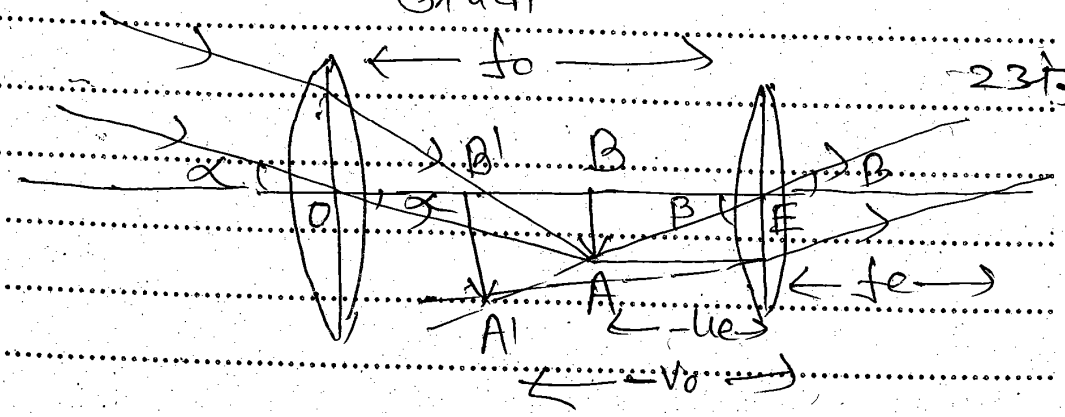
समी. (2) में रखने पर

$$m = -\frac{v_o}{u_o}\left[\frac{D}{f_e} + \frac{D}{D}\right]$$

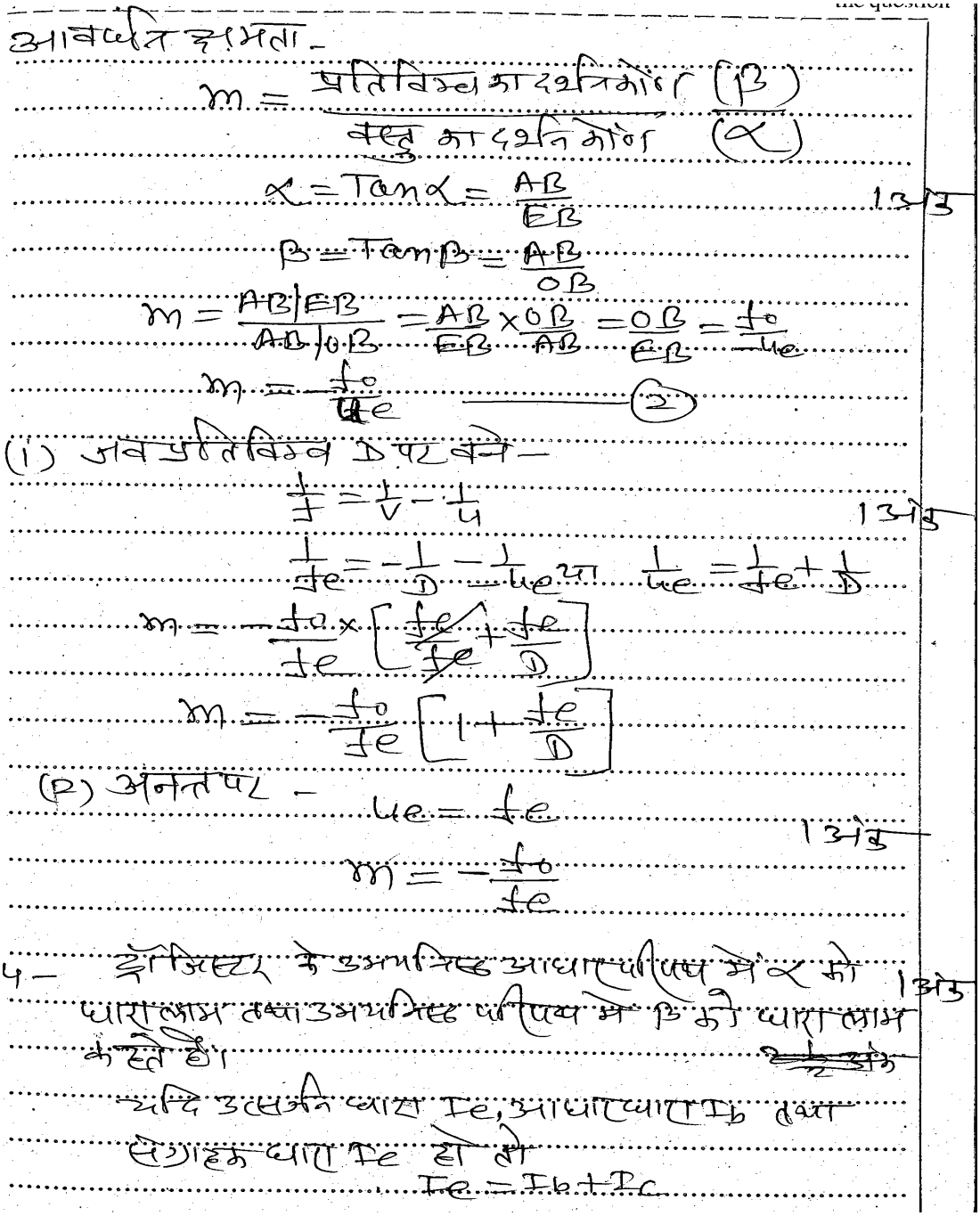
$$m = -\frac{v_o}{u_o}\left[\frac{D}{f_e} + 1\right]$$

(2) अनन्त पर - $u_e = f_e$

$$m = -\frac{v_o}{u_o}\,\frac{D}{f_e}$$



अथवा



14. ट्रॉजिस्टर के उभयनिष्ठ आधार परिपथ में α को धारा लाभ तथा उभयनिष्ठ परिपथ में β को धारा लाभ कहते हैं।

यदि उत्सर्जन धारा I_e आधार धारा I_b तथा संग्राहक धारा I_e हो तो

$$I_e = I_b + I_c$$

$$\Delta I_b = \Delta I_e + \Delta I_c$$

$$\frac{\Delta I_e}{\Delta I_c} = 1 + \frac{\Delta I_b}{\Delta I_c}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 1 + \frac{1}{\beta} \quad \text{या} \quad \frac{1}{\beta} = \frac{1}{\alpha} - 1$$

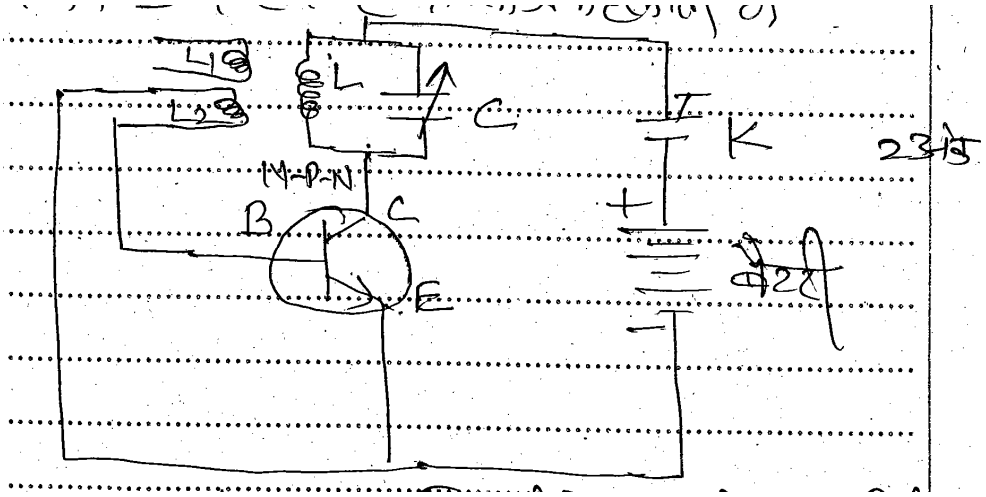
$$\frac{1}{\beta} = \frac{1-\alpha}{\alpha} \quad \text{या} \quad \beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$$

अवक्षय पर्त – डायोड की जिस संधि पर P प्रकार का अर्द्धचालक N प्रकार के अर्द्धचालक जुड़ा होता है। उस संधि के दोनों ओर एक ऐसी पतली पर्त उत्पन्न हो जाती है जिसमें न तो होल होते हैं और न इलेक्ट्रॉन इस पर्त को अवक्षय पर्त कहते हैं। इसी मोटाई 10^{-6} मीटर की कोटि की होती है। 2

अंक

अथवा

वह युक्ति जिसमें उच्च आवृत्ति के स्थायी विद्युत दोलन प्राप्त होता है दोलित्र कहलाती है।



जब दाब कुंजी K दबाई जाती है संधारित्र C आवेशित होने लगता है। संधारित्र के पूर्ण आवेशित हो जाने पर यह प्रेरक कुण्डली L से निरावेशित होने लगता है। जब संधारित्र पूर्णतः निरावेशित हो जाता है। तब कुण्डली L में संचित ऊर्जा अधिकतम होती है।

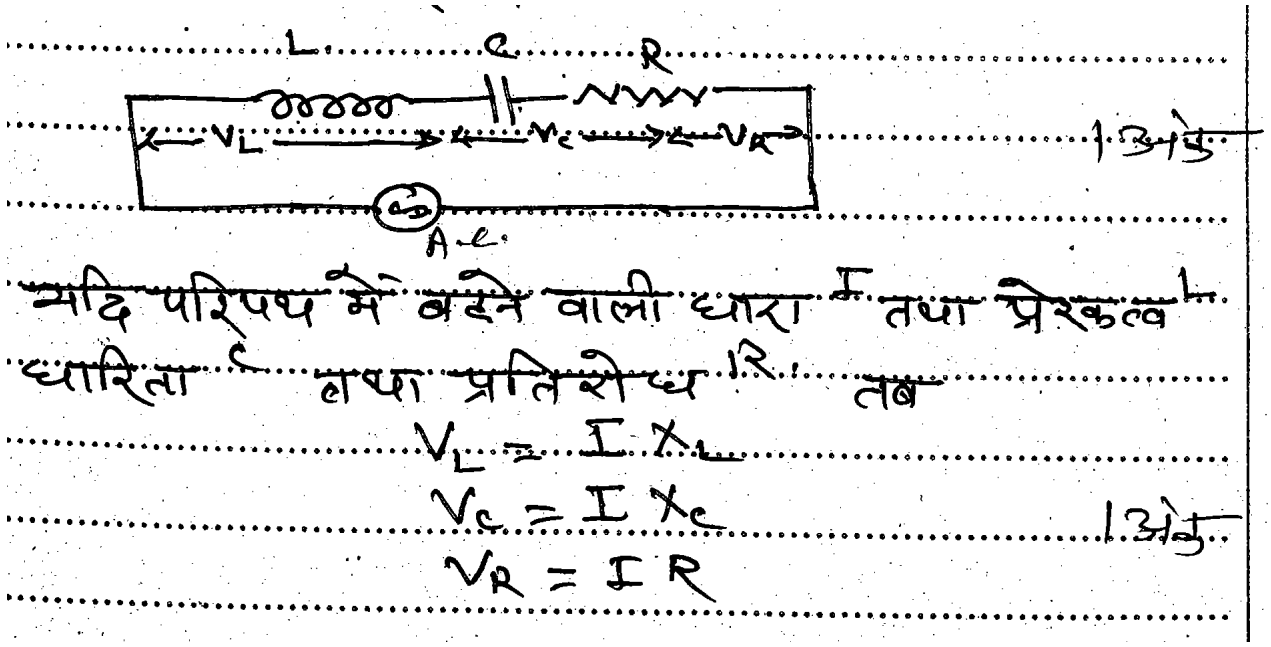
यह चुम्बकीय ऊर्जा संधारित्र C को विपरीत दिशा में आवेशित करके पुनः समाप्त हो जाती है। इस घटना को दोलन कहते हैं। यह क्रिया जब तक चलती रहती है तब तक L-C परिपथ में दोलन होते रहते हैं।

इन दोलनों की अवधि में प्रेरक कुण्डली L के प्रतिरोध के कारण कुछ ऊर्जा ऊष्मा के रूप में क्षय होती जाती है जिससे दोलन के आयाम घटने लगते हैं। इस कमी की पूर्ति के लिए आधार उत्सर्जक परिपथ में चित्रानुसार एक अन्य कुण्डली L_1 लगाकर कुण्डली L से भली भांति युग्मित रहती है। कुण्डली L_1 में अन्योन्य प्रेरण के द्वारा प्रत्यावर्ती वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है। विद्युत ऊर्जा को ऊष्मा के रूप में हुई हानि की पूर्ति हो जाती है।

इस प्रकार एक समान आयाम के दोलन प्राप्त होते हैं इन दोलनों की आवृत्ति

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ होती है 2 अंक

15. L-C-R परिपथ

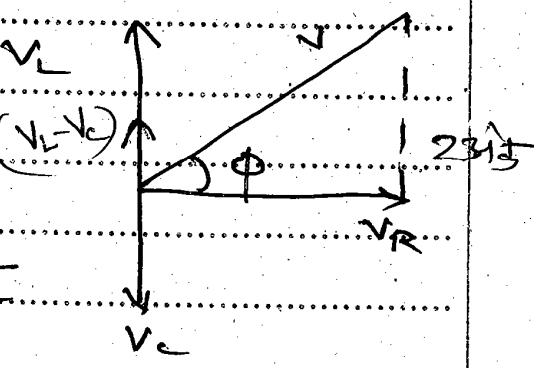


V_R और I समान कला में तथा V_L धारा I से 90° अग्रगामी तथा V_C और I से 90° पश्चगामी होता है अत: V_L और V_C के बीच कलान्तर 180° होगा

V_L और V_C का परिणामी $V_L - V_C$

तब परिणामी विभवान्तर.

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



$$V^2 = I^2R^2 + I^2(X_L - X_C)^2$$

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

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

चूंकि $\omega L = \frac{1}{\omega C}$

$$\omega^2 = \frac{1}{LC} \qquad (\omega = 2\pi f)$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

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

अथवा

चित्र बनाने पर 2 अंक

संरचना – प्रत्यावर्ती धारा डायनेमो के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं :–

1. क्षेत्र चुम्बक 2. आर्मेचर

3. सर्पीवलय 4. ब्रुश 1 अंक

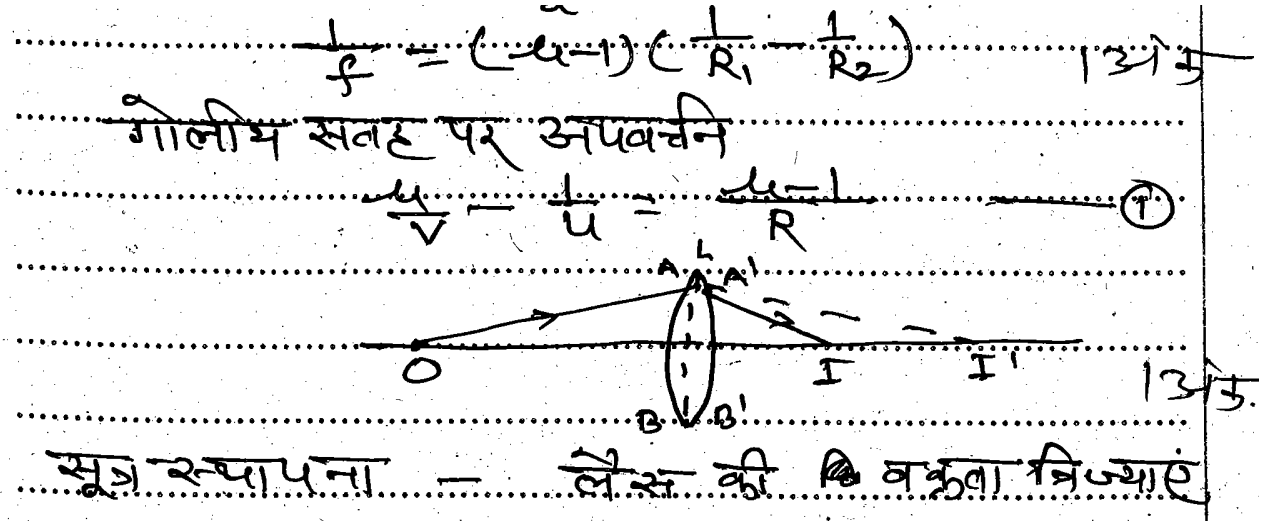
सिद्धान्त – किसी चुम्बकीय क्षेत्र में रखी कुण्डली को घुमाने पर उससे सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता हैं फलतः उससे प्रेरित वि.वा.बल उत्पन्न हो जाता है। 1 अंक

कार्य विधि –

जब आर्मेचर को चुम्बकीय क्षेत्र के मध्य घुमाया जाता है तो कुण्डली से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है अतः कुण्डली में प्रेरित धारा उत्पन्न हो जाती है। प्रथम अर्द्धचक्र में धारा एक दिशा में तथा द्वितीय अर्द्ध चक्र में दूसरी दिशा में प्रवाहित होती है।

जब कुण्डली का तल बल रेखाओं के लम्बवत होता है तो प्रेरित धारा का मान शून्य और जब उसका तल बल रेखाओं के समान्तर होता है तो प्रेरित धारा का मान अधिकतम होता है। इस प्रकार बाह्य प्रतिरोध में बहने वाली धारा प्रत्यावर्ती धारा तथा आवृत्ति आर्मेचर की आवृत्ति के बराबर होती है। 2 अंक

16. लैसं निर्माता का सूत्र



सूत्र स्थापना – लैंस की वक्रता त्रिज्याएं

R_1 व R_2 लेंस की सतह AB के लिए वस्तु O और प्रतिबिम्ब I' तब

$$\frac{\mu}{v'} - \frac{1}{u} = \frac{\mu - 1}{R_1} \quad \text{—— (2)}$$

सतह A'B' के लिए वस्तु I' तथा प्रतिबिम्ब I तब

$$\frac{1/\mu}{v} - \frac{1}{v'} = \frac{1/\mu - 1}{R_2}$$ 2 अंक

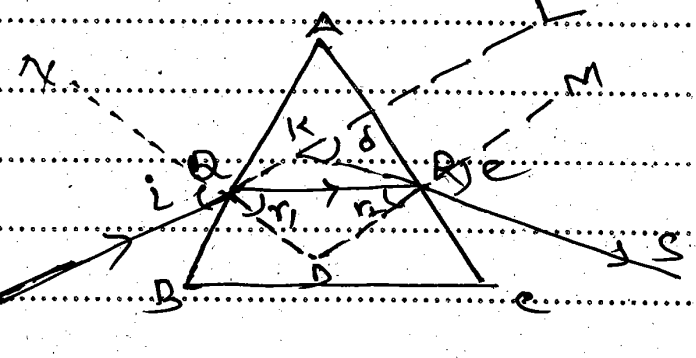
$$\frac{1}{v} - \frac{\mu}{v'} = \frac{1-\mu}{R_2} \quad \text{—— (3)}$$

समी (2) व 3 से

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

समी (1)

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$ 2 अंक



अथवा

अंक – 2

सूत्र स्थापना —

ΔKQR में चित्रानुसार

$$\angle LKS = \angle KQR + \angle KRQ$$

$$\angle KQD = \angle PQN = i$$ 2 अंक

$$\angle KRD = \angle SRM = e$$

$$\angle KQR = \angle KQD - \angle RQD = i - r_1$$

$$\angle KRQ = \angle KRD - \angle QRD = e - r_2$$

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

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

ΔQDR में

$$\angle QDR + \angle RQD + \angle QRD = 180$$

$$\angle QRD = 180^\circ - (r_1 + r_2) \quad \text{—} (1)$$

चतुर्भुज QARD में

$$\angle QAR + \angle QDR = 180$$

$$\angle QDR = 180^\circ - A. \quad \text{—} (2)$$

1 अंक

चूंकि $r_1 + r_2 = A$.

अत: $\delta = (i + e) - A$.

न्यूनतम विचलन की स्थिति $\delta = \delta_m$

$i = e$ तथा $r_1 = r_2$

तब $r = A/2$

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

स्नैल नियम से $\mu = \frac{\sin i}{\sin r}$

$$\mu = \frac{\sin \frac{(A + \delta_m)}{2}}{\sin A/2}$$

2 अंक