# नोट्स

whatsapp

8696608541

## अपडेटेड नोट्स

OM PRAKASH SAINI

Chapter – 17. unit = X — (4) marks

# वि. चु. तरंगे, संचार एवं समकालीन भौतिकी

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

*1. वैज्ञानिक ओरेस्टेड के अनुसार जब किसी धारावाही चालक तार में धारा प्रवाहित कि जाती हैं तो इसके चारो ओर एक चु० क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है। जबकि वि. चु. प्रेरण के फेराडे के ~~द्वितीय~~ प्रथम नियम के अनुसार किसी कुण्डली में परिवर्तित मान कि धारा प्रवाहित करने पर प्रेरित emf उत्पन्न हो जाता हैं अतः इससे स्पष्ट होता है कि परिवर्तित चु० क्षेत्र वि० क्षेत्र का स्रोत होता है।

2. वैज्ञानिक मेक्सवेल ने भौतिक ~~समिता~~ सम्मितता के आधार पर यह बताया कि जिस प्रकार परिवर्तित चु० क्षेत्र वि० क्षेत्र का स्रोत होता है। ठिक उसी प्रकार परिवर्तित वि० क्षेत्र भी चु० क्षेत्र का स्रोत होना चाहिए।

* एम्पीयर के नियम कि असंगतता –

एम्पीयर का नियम –
इस नियम के अनुसार किसी बंद पथ के चु० क्षैत्र का रेखीय समाकलन उस पथ से गुजरने वाली धाराओ के बीजगणितीय योगफल के $\mu_0$ गुने के बराबर होता है। अर्थात

$$\oint \vec{B}\cdot\vec{dl} = \mu_0 \Sigma I$$

वैज्ञानिक मेक्सवेल ने इस एम्पीयर के नियम में असंगतता बताई तथा इस असंगतता का पता लगाने के लिए वैज्ञानिक मेक्सवेल ने एक प्रयोग किया जो कि निम्न है।

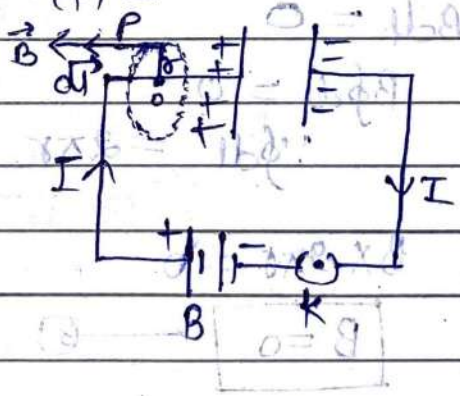
Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

Date ____
Page ____

प्रायोगिक व्यवस्था /परिपथ चित्र — वैज्ञानिक मेक्सवेल ने इस प्रयोग में एक संधारित्र का उपयोग किया जिसकी दोनो प्लेटो को बैटरी के दो सिरो से जोड़ दिया गया जिसके कारण परिपथ में धारा प्रवाहित होने लगी और धीरे -2 संधारित्र आवेशित होने लगा। जिससे परिपथ में धारा के मान में कमी होने लगी तथा जब संधारित्र पूर्ण रूप से आवेशित हो गया तो परिपथ में प्रवाहित धारा का मान शून्य हो गया। इस स्थिती मे यदि धारावाही चालक तार को केंद्र मानकर इस पर एक वृत्ताकार पथ कि कल्पना कि जिसकी त्रिज्या r है। तथा इस वृत्ताकार पथ कि सतह पर स्थिती किसी बिंदु के लिए एम्पीयर के नियम से चु० क्षेत्र कि गणना कि तो—




ऐम्पियर के नियम से



$$\oint \vec{B}\cdot\vec{dl} = \mu_0 \Sigma I \quad \text{---} (1)$$

$\because \Sigma I = I$ से

$$\oint B\,dl \cos\theta = \mu_0 I$$

चित्र से—

$$\theta = 0^\circ$$

$$\cos 0^\circ = 1$$

$$\oint B\,dl = \mu_0 I$$

$$B\oint dl = \mu_0 I$$

$$\because \oint dl = 2\pi r$$

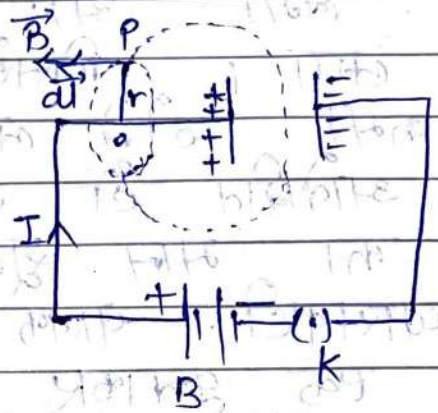
$$B \times 2\pi r = \mu_0 I$$

$$\boxed{B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}} \quad \text{---} (2)$$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

Date ______
Page ______

इसके पश्चात वैज्ञानिक मेक्सवेल ने बिंदु P पर एक ऐसे मटकेनुमा पथ कि कल्पना कि। जिसका कोई भी भाग न तो संधारित्र को तथा न ही चालक तार को कही से स्पर्श करता हैं। फिर पुन: इसी पथ के लिए बिंदु P पर चु० क्षेत्र कि गणना कि।






ऐम्पीयर के नियम से –

$\oint \vec{B}\cdot\vec{dl} = \mu_0 \Sigma I$ से

$\because \Sigma I = 0$ से

$\oint B dl \cos\theta = 0$

चित्र से

$\theta = 0^\circ$

$\cos 0^\circ = 1$

$\oint B dl = 0$

$B \oint dl = 0$

$\because \oint dl = 2\pi r$

$B \times 2\pi r = 0$

$\boxed{B = 0}$ ——— (3)

अतः समी० (2) व (3) से स्पष्ट होता हैं कि एम्पीयर के नियम से एक हि बिंदु पर चु० क्षेत्र के दो मान प्राप्त होते हैं जो कि सम्भव नही हैं। इसके आधार पर वैज्ञानिक मेक्सवेल ने कहा कि एम्पीयर के नियम मे कोई न कोई पद छुटा हुआ हैं अर्थात एम्पीयर के नियम के असंगतता हैं।

## * मेक्सवेल के द्वारा एम्पीयर के नियम कि असंगतता का निवारण -

वैज्ञानिक मेक्सवेल ने एम्पीयर के नियम मे उत्पन्न असंगतता का पता लगाने के लिए संधारित्र का उपयोग किया तथा संधारित्र चालक पट्टिका कि भाँति व्यवहार करता है इसके आधार पर वैज्ञानिक मेक्सवेल ने बताया कि एम्पीयर के नियम में जो छुटा हुआ पद हैं वह वि० क्षेत्र से संबधित होना चाहिए तो इस स्थिती में -

चालक प्लेटों के कारण वि० क्षेत्र -

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad \text{--- (1)}$$

$\because \sigma = \frac{Q}{A}$ से

समी. (1) से -

$$E = \frac{Q}{A\epsilon_0} \quad \text{--- (2)}$$

अतः वि० फलक्स कि परिभाषा से -

$\phi_E = \vec{E} \cdot \vec{A}$ से

समी० (2) से

$$\phi_E = \frac{Q}{A\epsilon_0} \cdot A$$

$$\phi_E = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$Q = \phi_E \epsilon_0 \quad \text{--- (3)}$$

समी. (3) का $t$ के सापेक्ष अवकलन करने पर -

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{d(\phi_E \epsilon_0)}{dt}$$

$$\because \frac{dQ}{dt} = I_0$$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

विस्थापन धारा → $I_D = \epsilon_0 \cdot \frac{d\phi_E}{dt}$ — (4)

समी. (4) में उपस्थित विस्थापन धारा हि एम्पीयर के नियम में छूटा हुआ पद है तथा इसी के कारण एम्पीयर के नियम में असंगतता उत्पन्न होती है।

* विस्थापन धारा –
परिवर्तित वि. क्षेत्र तथा समय के साथ परिवर्तित फ्लक्स को ही विस्थापन धारा कहा जाता है इसका मान - $I_D = \epsilon_0 \cdot \frac{d\phi}{dt}$

* एम्पीयर के नियम का संशोधित रूप अथवा मैक्सवेल एम्पीयर का समी. या नियम –
इस नियम के अनुसार किसी बंद पथ के चु. क्षेत्र के रेखीय समाकलन का मान उस पथ से गुजरने वाली चालन धाराओं तथा विस्थापन धाराओं के बिजगणितीय योग के $\mu_0$ गुने के बराबर होता है।

$$\oint \vec{B} \cdot \vec{dl} = \mu_0 \Sigma (I_C + I_D)$$

जहाँ पर $I_C$ = चालन धारा
$I_D$ = विस्थापन धारा

* विस्थापन धारा के गुणधर्म या विशेषताऐ –
1. परिवर्तित वि. क्षेत्र तथा समय के साथ परिवर्तित फ्लक्स को ही विस्थापन धारा कहा जाता है।

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

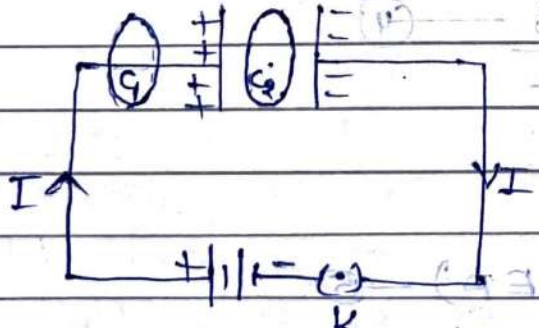
2. विद्युत चालन धारा जिन भौतिक प्रभावों को उत्पन्न करती हैं विस्थापन धारा भी उन सभी भौतिक प्रभावों को उत्पन्न कर सकती हैं अर्थात् चालन धारा व विस्थापन धारा एक दूसरे के तुल्य होती हैं।

3. धारा कि सततता का निर्धारण अकेली चालन धारा या अकेली विस्थापन धारा के द्वारा नहीं किया जा सकता। इसकी सततता के लिए दोनो धाराओं का होना आवश्यक है।

* धारा कि सततता का निर्धारण –

धारा कि सततता के निर्धारण के लिए अकेली चालन या अकेली विस्थापन धारा का उपयोग नहीं किया जाता इसके लिए दोनो धाराओं का होना आवश्यक है। इसकी सततता के लिए एक प्रयोग किया गया जो कि निम्न है।

* प्रायोगिक व्यवस्था –






इस प्रयोग में दो धारावाही वृत्ताकार लूपों कि कल्पना कि गई इनमे से एक लूप संधारित्र के दोनो चालक प्लेटो के मध्य जबकि दूसरा लूप धारावाही चालक तार पर रखा गया तथा इस स्थिति में जब बैटरी के द्वारा परिपथ में धारा

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

प्रवाहित कि जाती है तो संधारित्र आवेशित होने लगता है जिसके कारण परिपथ में धारा के मान में कमी होने लगती है तथा जब संधारित्र पूर्ण रूप से आवेशित हो जाता है तो परिपथ में प्रवाहित धारा का मान शून्य हो जाता है तो इस स्थिती में लूप-$C_1$ के लिए धारा का मान -

$$I_C = \frac{dq}{dt} \quad \text{—— (1)}$$

$$I_D = 0 \quad \text{—— (2)}$$

अत: कुल धारा -

$$I = I_C + I_D$$

$$I = \frac{dq}{dt} + 0$$

$$\boxed{I = \frac{dq}{dt}} \quad \text{—— (3)}$$

इसी प्रकार लूप -$C_2$ के लिए धारा -

$$\because I_C = 0$$

$$I_D = \epsilon_0 \cdot \frac{d\phi}{dt} \quad \text{—— (4)}$$

$\because \phi = E.A$ से

समी. (4) से

$$I_D = \epsilon_0 \cdot \frac{d(EA)}{dt} \quad \text{—— (5)}$$

$\because$ चालक प्लेटो के लिए वि. क्षेत्र -

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{A\epsilon_0}$$

समी. (5) में -

$$I_D = \epsilon_0 \cdot \frac{d}{dt}\left(\frac{Q}{A\epsilon_0} \cdot A\right)$$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

$$I_D = \frac{\epsilon_0}{\epsilon_0} \cdot \frac{dQ}{dt}$$

$$I_D = \frac{dQ}{dt} \quad \text{--- (6)}$$

अत: कुल धारा -

$$I = I_C + I_D$$

$$I = 0 + \frac{dQ}{dt}$$

$$\boxed{I = \frac{dQ}{dt}} \quad \text{--- (7)}$$

अतः समी. (3) व (7) से स्पष्ट होता है कि दोनो रूपो के लिए कुल धारा का मान समान प्राप्त होता है। अर्थात धारा कि सततता का निर्धारण अकेली चालन धारा या विस्थापन धारा के द्वारा नही किया जा सकता।

* विस्थापन धारा का महत्व -

1. वैज्ञानिक माइकल फैराडे के अनुसार चु. फलक्स मे परिवर्तन कि दर प्रेरित emf के बराबर होती है। ठिक उसी प्रकार एकांक परिक्षण धनावेश को वि. क्षैत्र के विरुद्ध लाने मे किया गया कार्य भी प्रेरित emf के बराबर होता है। अत: इससे स्पष्ट होता है कि जिस प्रकार परिवर्तित चु. क्षैत्र वि. क्षैत्र का स्त्रोत होता है ठिक उसी प्रकार परिवर्तित वि. क्षैत्र भी चु. क्षैत्र का स्त्रोत होगा। विस्थापन धारा कि खोज के पश्चात

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

Date ____
Page ____

इस भौतिक सममितता के सिद्धान्त को सिद्ध किया गया।

Note:- 1. स्थिर आवेश सदैव मा विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है जबकि गतिमान आवेश वि. क्षेत्र तथा चु. क्षेत्र दोनों ही उत्पन्न करता है।

* मेक्सवेल कि समीकरणें -

वैज्ञानिक मेक्सवेल ने वि. चुम्बकत्व के लिए चार समीकरणों का प्रतिपादन किया। इन समीकरणों को हि मेक्सवेल कि समीकरणें कहा जाता है। जो कि निम्न है -

i) $\oint \vec{E} \cdot \vec{ds} = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0}$ —① (वि. क्षेत्र के लिए गाउस का नियम)

ii) $\oint \vec{B} \cdot \vec{ds} = 0$ —② (चुम्बकत्व के लिए गाउस का नियम)

iii) $\oint \vec{E} \cdot \vec{ds} = \frac{-d\phi_B}{dt}$ —③ (फैराडे का द्वितीय नियम)

iv) $\oint \vec{B} \cdot \vec{dl} = \mu_0 \Sigma (I_c + I_D)$

or

$$\oint \vec{B} \cdot \vec{dl} = \Sigma \left( \mu_0 I_c + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\phi}{dt} \right) \text{ —④}$$

* वि. चु. तरंगो के गुण एवं विशेषताये -

1. वि. चु. तरंगे सदैव निर्वात मे गमन करती है अर्थात इनके संचरण के लिए किसी माध्यम कि कोई आवश्यकता नही होती।

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

2. तरंगे सदैव प्रकाश के वेग से गमन करती हैं।
3. ये तरंगे सदैव सीधी सरल रेखा में गमन करती हैं।
4. ये तरंगे सदैव वि० क्षेत्र तथा चु० क्षेत्र के लम्बवत् संचरित होती हैं।
5. इन तरंगों का निर्वात में वेग निम्न समी० कि सहायता से प्रदर्शित किया जाता हैं।

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

6. माध्यम में इन तरंगो के वेग को निम्न समीकरण कि सहायता से प्रदर्शित किया जाता हैं।

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu \epsilon}}$$

7. वि० चु० तरंगो के अपवर्तनांक को निम्न समी० के द्वारा प्रदर्शित किया जाता हैं।

$$n = \frac{c}{v_m}$$

$$n = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \times \frac{\sqrt{\mu \epsilon}}{1}$$

$$n = \sqrt{\frac{\mu}{\mu_0} \times \frac{\epsilon}{\epsilon_0}}$$

$$\boxed{n = \sqrt{\mu_r \epsilon_r}}$$

जहाँ पर $n$ = अपवर्तनांक
$\mu_r$ = सापेक्षिक-चु० पारगम्यता
$\epsilon_r$ = माध्यम का परावैद्युतांक

8. वि०चु० तरंगे जिस माध्यम से होकर गुजरती हैं उस माध्यम के सभी भौतिक गुण अपरिवर्तित रहते हैं
9. वि० चु० तरंगे व्यतिकरण विवर्तन ध्रुवण परावर्तन अपवर्तन आदि घटनाओं को घटित करती हैं।

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

10. यदि वि॰ चु॰ तरंग किसी माध्यम से होकर संचरित होती है तथा यदि इसकी ऊर्जा का मान U है तो इसके संवेग का मान -

$$\boxed{P = \frac{U}{c}}$$

11. जब वि॰ चु॰ तरंगो को किसी पृष्ठ पर आपतित कराया जाता है तो इनके संवेग में परिवर्तन होता है। जिसका मान -

$$\Delta P = P_2 - P_1$$

$$\Delta P = \frac{U}{c} - \left(\frac{-U}{c}\right)$$

$$\boxed{\Delta P = \frac{2U}{c}}$$

12. जब वि॰चु॰ तरंगो को किसी पृष्ठ पर आपतित कराया जाता है तो इनके संवेग में परिवर्तन होता है। जिसके कारण ये इस पृष्ठ पर दाब डालते हैं इस दाब को विकिरण दाब कहा जाता है।

* वि॰ चु॰ तरंगो से संबधित कुछ महत्वपुर्ण परिभाषायें -

1. विकिरण दाब -

वि॰ चु॰ तरंगो के संवेग में परिवर्तन होने से ये पृष्ठ पर दाब डालती है। इस दाब को ही विकिरण दाब कहा जाता है।

इसका मान -

$$\text{विकिरण दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

Date ____
Page ____

$$\because F = \frac{dP}{dt}$$

$$\text{विकिरण दाब} = \frac{\text{संवेग में परिवर्तन}}{\text{समय} \times \text{क्षेत्रफल}}$$

2. ऊर्जा घनत्व –
वि॰ चु॰ तरंगो के संचरण के दौरान एकांक आयतन में उपस्थित कुल ऊर्जा को ही ऊर्जा घनत्व कहा जाता है। इसका मान स्थिर वै॰ ऊर्जा तथा चुम्बकीय कि योग के बराबर होता है।

$$U = U_E + U_B$$

$$U = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2 + \frac{1}{2}\frac{B^2}{\mu_0}$$

3. पॉइन्टिंग सदिश–
वि॰ चु॰ तरंगो के संचरण के दौरान एकांक क्षेत्रफल में ऊर्जा प्रवाह कि दर को ही पॉइन्टिंग सदिश कहा जाता है इसका मान –

$$\vec{S} = \frac{1}{\mu}[\vec{E} \times \vec{B}]$$

4. अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा–
वि॰ चुम्बकीय तरंगो के संचरण के दौरान वि॰ क्षेत्र तथा चुम्बकन क्षेत्र के अनुपात को ही अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा कहा जाता है। इसका मान –

$$Z = \frac{|\vec{E}|}{|\vec{H}|}$$

Note:– निर्वात के लिए अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा का मान $377\Omega$ होता है।

## * वि॰ चु॰ स्पेक्ट्रम –

वि॰ चु॰ तरंगो को उनकी तरंगदैर्ध्य तथा संसूचन के आधार पर विभिन्न भागों में वर्गीकृत किया गया हैं। इन सभी तरंगो को सिम्मिलित रूप से वि॰ चु॰ तरंगे तथा इससे प्राप्त स्पेक्ट्रम को वि॰ चु॰ स्पेक्ट्रम कहा जाता हैं। तथा इसमें निम्न तरंगे होती हैं।

### 1. रेडियो तरंगे

a.) उत्पादन –
इन तरंगो का उत्पादन ऐसे दोलको से किया जाता हैं। जिनमे L व C जुडे हो अर्थात LC दोलनो से इन तरंगो का उत्पादन होता हैं।

b.) तरंगदैर्ध्य परास –
इन तरंगो कि तरंगदैर्ध्य $0.3\,m$ से $6\times10^2\,m$ तक होती हैं।

c.) आवृत्ति परास –
इन तरंगो कि आवृत्ति $5\times10^5\,Hz$ से $10^9\,Hz$ तक होती हैं।

d.) उपयोग –

i) $530\,KHz$ से $1710\,KHz$ आवृत्ति कि रेडियो तरंगो को आयाम मोडुलन में काम मे लिया जाता हैं। इसका उपयोग भू- तरंग संचरन मे किया जाता हैं।

ii) लगभग $1710\,KHz$ से $54\,MHz$ आवृत्ति के रेडियो तरंगों को लघु तरंग बैण्ड मे काम मे लिया जाता हैं।

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

इसका उपयोग विद्युतचुंबकीय संचरण में किया जाता है।

iii) लगभग 54 MHz से 890 MHz आवृत्ति कि रेडियो तरंगो को टेलीविजन में काम में लिया जाता है।

iv) लगभग 88 MHz से 108 MHz आवृत्ति कि रेडियो तरंगो को fm में काम में लिया जाता है।

v) लगभग 300 MHz से 3000 MHz आवृत्ति कि रेडियो तरंगो को UHF (Ultra High frequency) के रूप में सेल्युलर फोनो के रूप में काम में लिया जाता है।

2. सूक्ष्म तरंगे -

a.) उत्पादन -
इन तरंगो का उत्पादन विशेष प्रकार कि निर्वात नलिकाओं जैसे क्लाईस्ट्रॉन, मैग्नेट्रॉन, गन डायोडों द्वारा किया जाता है।

b.) तरंगदैर्ध्य परास -
इन तरंगो कि तरंगदैर्ध्य $10^{-3}$ m से 0.3 m तक होती है।

c.) आवृत्ति परास -
इन तरंगो कि आवृत्ति $10^9$ Hz से $3 \times 10^{11}$ Hz तक होती है।

d.) उपयोग -
i) वायुयानों कि रडार प्रणाली में
ii) खाद्य पदार्थो को गर्म रखने में (माइक्रोवेव ओवन में)

iii) क्रिकेट के गेंद कि गति को जानने मापने में।

3. अवरक्त तरंगे –

a.) उत्पादन –
विभिन्न प्रकार कि गर्म वस्तुओ से। इसी कारण इन्हे उष्मा तरंगो के नाम से भी जाना जाताहैं।

b.) तरंगदैर्ध्य परास –
इन तरंगो कि तरंगदैर्ध्य $8\times10^{-7}$ m से $1\times10^{-3}$ m तक होती हैं।

c) आवृत्ति परास –
इन तरंगो कि आवृत्ति $3\times10^{11}$ Hz से $4\times10^{14}$ Hz तक होती हैं।

d) उपयोग –
i) शारिरीक चिकित्सा में।
ii) सोलर सेल के द्वारा उपग्रहो को वि. ऊर्जा प्रदान करने में।
iii) ~~टिवी~~ T.V. के रिमोट कंट्रोल में।
iv) धुएँ तथा कोहरे कि स्थिती में फोटोग्राफी करने में।
v) निर्जलीकारक फलों कि उत्पादन में।
vi) प्राचीन दिवारो पर लिखे रहस्यमयी लेखो का पता लगाने में।
vii) रसायनो कि शुद्धता कि जाँच करने में।
viii) सोलर वाटर हिटर तथा कुकर में

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

4. दृश्य / प्रकाश तरंगे -

a. उत्पादन -
परमाणुओं के उत्तेजन से इन तरंगो का उत्पादन होता है।

b. तरंगदैर्ध्य परास -
इन तरंगों कि तरंगदैर्ध्य $4 \times 10^{-7} m - 8 \times 10^{-7} m$ तक होती हैं।

c. आवृत्ति परास -
इन तरंगो कि आवृत्ति $4 \times 10^{14} Hz$ से $8 \times 10^{14} Hz$ तक होती हैं।

d. उपयोग -
वस्तुओं को देखने में।

5. पराबैंगनी तरंगे -

a. उत्पादन -
इन तरंगो का उत्पादन विभिन्न प्रकार के U.V. लेम्पो अथवा सुर्य से किया जाता है।

b. तरंगदैर्ध्य परास -
इन तरंगो कि तरंगदैर्ध्य $6 \times 10^{-9} - 4 \times 10^{-7} m$ तक होती हैं।

c. आवृत्ति परास -
इन तरंगो कि आवृत्ति $5 \times 10^{16} Hz$ से $8 \times 10^{14} Hz$ तक होती हैं।

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

Date
Page

d. उपयोग –
i) खनिज पदार्थों कि शुद्धता कि जाँच करने में।
ii) आण्विक संरचना का अध्ययन करने में।
iii) सर्जरी के उपकरणों को बैक्टीरिया से मुक्त रखने में।
iv) प्रयोगशालाओ में अंगुलियो कि निशानो की जाँच करने में।
v) खाद्य पदार्थों को सुरक्षित रखने में।

6. X- किरणे / X-तरंगे –

a. उत्पादन –
इन तरंगो का उत्पादन उच्च ऊर्जा के इलेक्ट्रानों को धातु के लक्ष्य पर टकराकर किया जाता है।

b. तरंगदैर्ध्य परास –
इन तरंगो कि तरंगदैर्ध्य $10^{-13}m$ से $3\times10^{-8}m$ तक होती है।

c. आवृति परास –
इन तरंगो कि आवृति $10^{16}Hz$ से $3\times10^{21}Hz$ तक होती है।

d. उपयोग –
i) सर्जरी में। (टूट फूट कि मरम्मत करने में)
ii) अभियांत्रिकी में
(पाइपलाइन में हुए लीकेज का पता लगाने में)
iii) रेडियोथेरेपी मे त्वचा सम्बंधित रोगो के उपचार में।
iv) तस्करो के पास उपस्थित ~~अम~~ अनमोल वस्तुओं का पता लगाने में।
v) उद्योगो में – A) रबड के टायरो में हुई त्रुटियो का पता लग...
में

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

Date ____ Page ____

किमती मोतियो कि खोज मे
B.) vi) क्रिस्टलो कि खोज संरचना के अध्ययन में।

7 γ -किरणे -

a.) उत्पादन- इन तरंगो का उत्पादन विभिन्न प्रकार कि नाभिकिय अभिक्रियाओं से किया जाता है। b. इन तरंगो कि तरंगदैर्ध्य लगभग $10^{-14}$ m से $10^{-10}$ m तक होती है।

c.) आवृति परास -

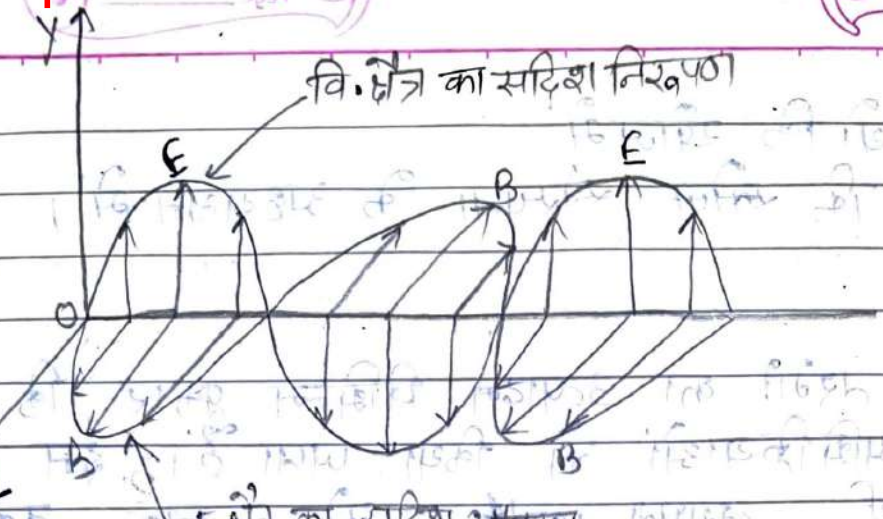
d.) उपयोग-
1. कैंसर के उपचार में।
2. ट्युमर के उपचार मे।
3. खाद्य पदार्थो को लम्बे समय तक सुरक्षित रखने मे
4. नाभिकीय अभिक्रियाओं के उत्पादन में।
5. परमाणु के नाभिक कि संरचना के अध्ययन मे।

Note:- 1. नैत्र शल्य चिकित्सा कि लासिक प्रणाली में पराबैंगनी तरंगो का उपयोग किया जाता है।
2. जलशोधन मे जीवाणुओं को मारने में भी UV तरंगों का हि उपयोग किया जाता है।
3. γ-किरणे मानव शरीर पर प्रतिकुल प्रभाव डालती है इनके द्वारा कैंसर उत्पन्न हो सकता है।

* वि॰चु॰ तरंगो का संचरण आरेख -

Pag. 418.
M.P.

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini




Notes:- 1. वि. चु. तरंगे सदैव वि. क्षेत्र तथा चु. क्षेत्र के लम्बवत् संचरित होती हैं। अर्थात् इनके संचरण की दिशा $E_0 \times B_0$ के अनुदिश होती है।

2. वि. चु. तरंगों के लिए वि. क्षेत्र तथा चु. क्षेत्र के समीकरणों को निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जाता है।

$$E = E_m \sin(Kx \pm \omega t)$$

or

$$B = B_m \sin(Kx \pm \omega t)$$

जहाँ पर $E_m$ = वि. क्षेत्र का आयाम

$B_m$ = चु. क्षेत्र का अधिकतम मान

$\omega$ = कोणीय वेग = $2\pi$ / तरंग संचरण नियतांक

$K$ = जिसका मान $K = \frac{2\pi}{\lambda}$

Notes:- वि. चु. तरंगों के संचरण के दौरान इनका वेग प्रकाशीय वेग के बराबर होता है जिनको निम्न के द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।

$$C = \frac{E_0 \text{ or } E_m}{B_0 \text{ or } B_m}$$

or

$$C = \frac{\omega}{K}$$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

* संचार -
सूचनाओं के आदान - प्रदान को ही संचार कहा जाता है। लेकिन सूचना अभिग्राहि तक उसी रूप में पहुँचे जिस रूप में प्रेषित्र से भेजी गई हो।

* संचार तंत्र -
वह तंत्र जिसकी सहायता से संचार कि, प्रक्रिया को पूर्ण किया जाता है उसे संचार तंत्र कहा जाता है।

संचारतंत्र के मूल अवयव -
संचार तंत्र निम्न तीन मूल अवयवो से मिलकर बना होता है।

1. प्रेषित्र (Transmitter)
2. चैनल (channel)
3. अभिग्राही

1. प्रेषित्र -
संचार तंत्र के इस भाग का मुख्य कार्य सूचनाओं को प्रेषित करने का होता है।

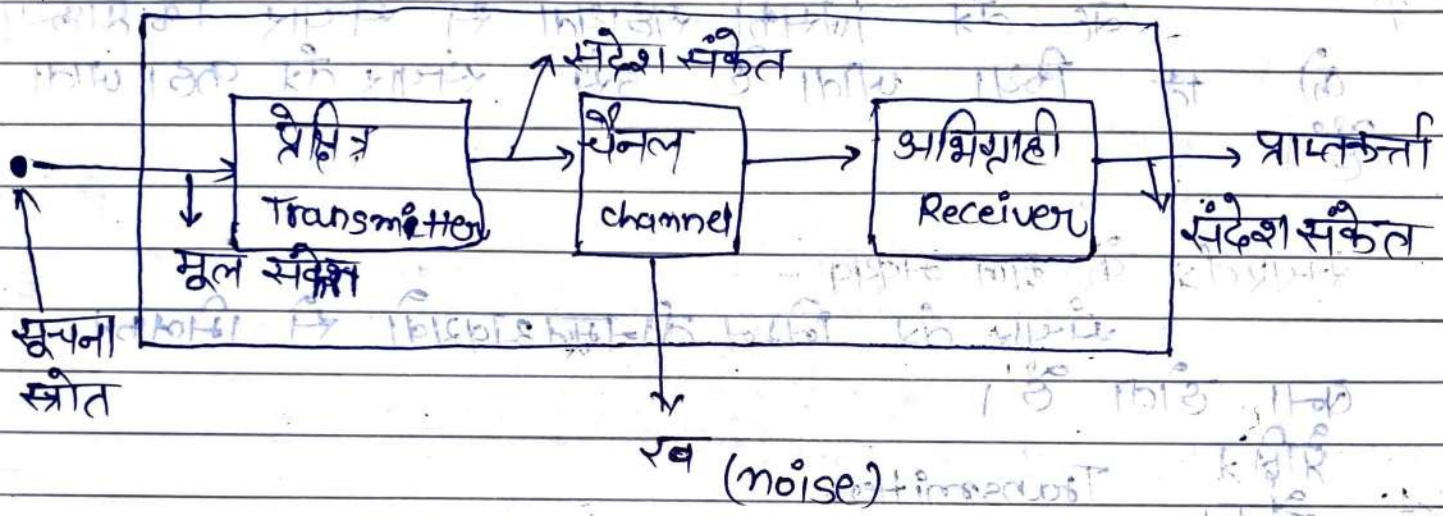
2. चैनल -
ये प्रेषित्र तथा अभिग्राही के मध्य का संयोजन होता है। तथा यह प्रेषित्र से प्राप्त सूचनाओं को अभिग्राही तक पहुँचाने का कार्य करता है।

3. अभिग्राही -
संचार तंत्र के इस भाग का मुख्य कार्य प्रेषित्र से प्राप्त सूचनाओं को चैनल के माध्यम से ग्रहण

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

करने का होता हैं। तथा यह सूचना को उस रूप में परिवर्तित करता हैं जिस रूप में प्राप्त कर्ता इसे समझ सके। सूचना में यह परिवर्तन ट्रांसड्यूसर युक्तियों के माध्यम से किया जाता हैं।

* संचार तंत्र का ब्लॉक आरेख चित्र -




* संचार से संबधित कुछ महत्वपुर्ण परिभाषाये -

1. संकेत -
सूचना स्त्रोत से प्राप्त सूचनाओं को ही संकेत कहा जाता हैं। तथा संकेत दो प्रकार के होते हैं

i) मूल संकेत -
सूचना स्त्रोत से प्राप्त अविद्युतीय संकेतो को ही मूल संकेत कहा जाता हैं।

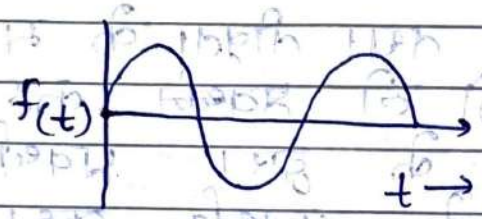
ii) संदेश संकेत -
सूचना स्त्रोत से प्राप्त विद्युतीय संकेतो को ही संदेश संकेत कहा जाता हैं तथा संदेश संकेत भी दो प्रकार के होते हैं।

a.) अनुरूप संकेत - वे संकेत जो समय के सतत

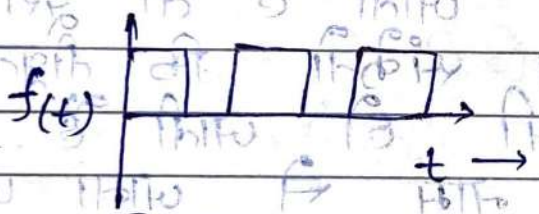
Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

फलन होते हैं अर्थात जिनका मान समय पर निर्भर करता है उन्हे अनुरूप संकेत कहा जाता है।

$f(t) = a\sin\omega t$




2. अंकिय संकेत-
वे संकेत जो समय के सतत फलन नही होते अर्थात समय पर निर्भर नही करते उन्हे अंकीय संकेत कहा जाता है तथा इन्हे 0 व 1 के रूप में लिखा जाता है।




3. ट्रांसड्यूसर युक्तियाँ-
वे युक्तियाँ जो ऊर्जा को एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित करने के काम में ली जाती हैं उन्हे ट्रांसड्यूसर युक्तियाँ कहा जाता है
Eg. माइक्रोफोन

4. रव (noise) -
सूचना स्त्रोत से प्राप्त संकेतो में मिश्रित अवांछनिय संकेतो को ही रव कहा जाता है तथा यह सूचना के स्वरूप को विकृत कर देते हैं तथा यह तंत्र के अंदर व बाहर

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

दोनो ओर उत्पन्न होते हैं। तंत्र के अंदर तंत्र कि अपूर्णता के कारण जबकि बाहर बाह्य व वातावरणीय कारको के कारण उत्पन्न हो जाते हैं।

5 प्रवर्धन-
संकेतो के आयाम तथा तीव्रता के मान मे वृद्धि करने कि प्रक्रिया को ही प्रवर्धन कहा जाता हैं तथा जिन युक्तियों के द्वारा प्रवर्धन कि प्रक्रिया कि जाती हैं उन्हे प्रवर्धक कहा जाता है तथा प्रवर्धको में सदैव D.C. पावर सप्लाई का उपयोग किया जाता हैं।

6 क्षीणता -
जब संकेतो को एक-स्थान से दूसरे-स्थान तक संचारित किया जाता हैं तो दूरी अधिक होने के कारण संकेतो कि तीव्रता या आयाम के मान में कमी हो जाती हैं इस कमी को ही क्षीणता के नाम से जाना जाता हैं।

7. परास -
वह अधिकतम दूरी जहाँ तक संकेतो को पर्याप्त प्रबलता के साथ भेजा जा सकता हैं। उसे परास कहा जाता हैं।

8. मॉडुलन -
मॉडुलन कम आवृत्ति कि तरंगो को अधिक दूरी तक प्रेषित करने के लिए इन्हे उच्च आवृत्ति कि वाहक तरंगो को अध्यारोपित करके संचारित किया जाता हैं। अध्यारोपण की इस प्रक्रिया को मॉडुलन कहा जाता हैं।

मॉडुलन तीन प्रकार का होता हैं।
i) आवृत्ति मॉडुलन (Fm)
ii) कला मॉडुलन (Pm)
iii) आयाम मॉडुलन (Am)

9. वि मॉडुलन –
कम आवृत्ति कि तरंगो को उच्च आवृत्ति कि वाहक तरंगो से पृथक करने कि प्रक्रिया को विमॉडुलन कहते हैं।

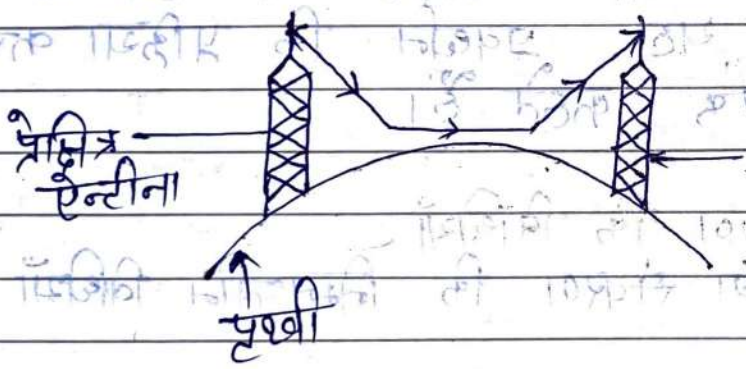
10. पुनरावर्तक –
ये प्रेक्षित्र तथा अभिग्राही के मध्य का संयोजन होता हैं तथा यह प्रवर्धन कि प्रक्रिया करता हैं इसे हि पुनरावर्तक कहते हैं।

* वि. चु. तरंग संचरण कि विधियाँ –
वि. चु. तरंग संचरण कि निम्न तीन विधियाँ होती हैं।
1. भू-तरंग सन्चरण
2. वियोम तरंग संन्चरण
3. आकाश तरंग संन्चरण

1. भु-तरंग संचरण –
वि. चु. तरंग संचरण कि इस विधि में वि. चु. तरंगो का संचरण पृथ्वी धरातल के समान्तर किया जाता हैं इस स्थिती मे वि. चु. तरंगो का क्षैतिज घटक पृथ्वी के साथ लघुपतित हो जाता हैं जबकि ऊर्ध्वाधर घटक ऊर्ध्व दिशा मे ध्रुवित हो जाता हैं जिससे वि. चु. तरंगो का संचरण होता हैं। तरंग संन्चरण कि इस विधि मे तरंगो के अवशोषण

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

कि दर इनकी आवृत्ति के समानुपाती होती हैं अर्थात् इस विधि के द्वारा अधिक आवृत्ति कि तरंगो को आसानी से संचरित नही किया जा सकता हैं तथा तरंग संचरण कि इस विधि मे कुछ प्राकृतिक अवरोधक जैसे - नदियाँ, पर्वत, भवन, आदि भी बाधा उत्पन्न करते हैं। तरंग संचरण कि इस विधि द्वारा लगभग 1MHz किसे भी कम आवृत्ति कि वि॰ चु॰ तरंगो को लगभग 500km की दूरी तक संचरित किया जा सकता हैं। तरंग संचरण कि इस विधि मे तरंगो का संचरण प्रेक्षित्र व अभिग्राही एंटिने कि ऊँचाई पर निर्भर करता हैं।



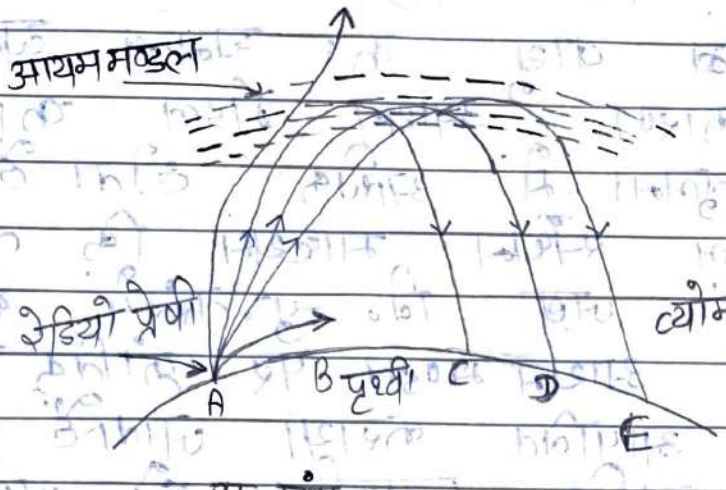

2. वियोम तरंग संचरण -

वि॰ चु॰ तरंग संचरण कि इस विधि में आयन मंडल कि भूमिका प्रमुख होती हैं तथा आयन मंडल पृथ्वी धरातल से लगभग 80km कि ऊँचाई से लेकर लगभग 600km कि ऊँचाई तक पाया जाता हैं तथा आयन मंडल मे कण आयनित अवस्था मे पाये जाते हैं क्योकि सुर्य से आने वाली उच्च ऊर्जा कि प्रकाश कि किरणे जैसे - पराबैंगनी किरणे, x- किरणे आदि के कारण आयन मंडल मे उपस्थित कणो का आयनन हो जाता हैं जैसे -x

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

आयन मंडल मे ऊँचाई पर जाया जाता है तो कणो के आयनन कि मात्रा लगातार बढती जाता है लेकिन वायु का घनत्व घटता जाता है जिसके कारण आयन मंडल का अपवर्तनांक मुक्त आकाश कि तुलना मे अधिक होता है जिसके कारण आयन मंडल सघन माध्यम कि तरह व्यवहार करता है जब वि० चु० तरंगो को प्रेषित्र स्टेशन से आयन मण्डल पर क्रांतिक कोण से अधिक कोण पर आपतित कराया जाता है तो इन तरंगो का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन हो जाता है जिसके कारण इन तरंगो कि तीव्रता मे कोई कमी नही होती तथा यह तरंगें पृथ्वी धरातल पर स्थित अभिग्राही स्टेशन तक पहुँच जाती है। इस प्रकार विशेष तरंग सम्परण के द्वारा वि० चु० तरंगों का संचरण होता है। लेकिन तरंग सम्परण कि इस विधि मे विद्युत चु० तरंगों का परावर्तन ताप दाब दिन-रात का समय तथा मौसम आदि कारकों पर ~~वि० चु०~~ तरंगो का निर्भर करता है। इस विधि मे निश्चित आवृत्ति कि तरंगो को ही संचरित किया जा सकता है तथा इस निश्चित आवृत्ति को क्रांतिक आवृत्ति के नाम से जाना जाता है। तरंग संचरण कि इस विधि मे लगभग $30 MH_z$ से $40 MH_z$ की आवृत्ति कि रेडियो वि० चु० तरंगों को संचरित किया जा सकता है। तथा इन तरंगो को लगभग ~~चार हजार~~ 4000KM दूरी तक संचरित कर सकते है।

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini






* क्रांतिक आवृत्ति -

वह न्यूनतम आवृत्ति अधिकतम आवृत्ति जिसकी तरंगों को आयन मण्डल पर आपतित कराने पर ये तरंगों आयन मण्डल से परावर्तित होकर पुनः पृथ्वी धरातल पर वापस लौट जाए उस आवृत्ति को ही क्रांतिक आवृत्ति कहा जाता है इसका मान -

$$n = \sqrt{1 - \frac{81N}{f^2}} \quad \text{---(1)}$$

क्रांतिक आवृत्ति कि परिभाषा से -

यदि $n = 0$ हो तो -

$$N = N_{max}$$
$$f = f_c \text{ (क्रांतिक आवृत्ति)}$$

समी० (1) से

$$0 = \sqrt{1 - \frac{81N_{max}}{f_c^2}}$$

$$0 = 1 - \frac{81N_{max}}{f_c^2}$$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

$$\frac{81 N_{max}}{f_c^2} = 1$$

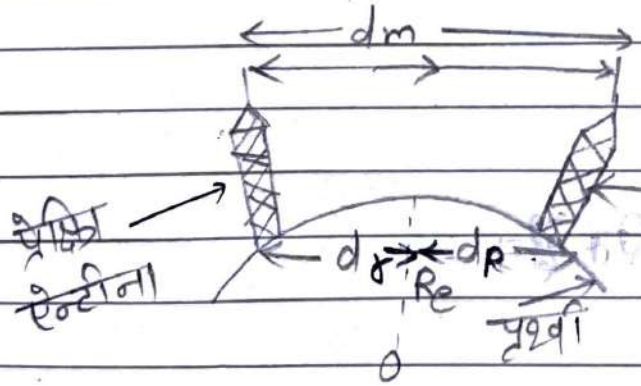
$$f_c^2 = 81 N_{max}$$

$$f_c = \sqrt{81 N_{max}}$$

$$\boxed{f_c = 9\sqrt{N_{max}}}$$

3. आकाश तरंग संचरण –

वि॰ चु॰ तरंग संचरण कि इस विधि मे क्षोभ मंडल कि भूमिका प्रमुख होती हैं तथा क्षोभ मंडल पृथ्वी धरातल से लगभग 12 Km कि ऊँचाई तक पाया जाता हैं तथा क्षोभ मंडल मे शुष्क वायु का परावैद्युतांक नम वायु कि अपेक्षा अधिक होता हैं जिसके कारण तरंग संचरण कि इस विधि मे वि॰ चु॰ तरंगो का संचरण एक सीधी सरल रेखा मे होता है जिसे दृष्टि रेखा पथ (LOS) के नाम से जाना जाता है। तथा इस दृष्टि रेखा पथ कि लम्बाई प्रेषित्र व अभिग्राही एन्टीने कि ऊँचाई पर निर्भर करती हैं। तथा तरंग संचरण कि इस विधि के द्वारा वि॰ चु॰ तरंगो का संचरण लगभग 100 MHz से 200 MHz आवृत्ति तक ही किया जा सकता हैं।



दृष्टि रेखा पथ की लम्बाई

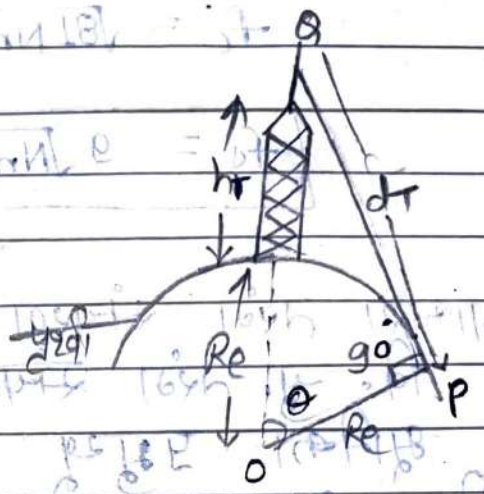
$$\boxed{d_m = d_T + d_R} \quad \text{—} (1)$$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

## * आकाश तरंग संचरण में प्रेक्षित्र व अभिग्राही एन्टीने का निर्धारण

⇒ प्रेक्षित्र एन्टीने कि तिर्यक ऊँचाई -

चित्र से -




पाइथागोरस प्रमेय से -

कर्ण$^2$ = आ.$^2$ + ल.$^2$

$OQ^2 = OP^2 + PQ^2$

$(h_T + R_e)^2 = R_e^2 + d_T^2$

$h_T^2 + R_e^2 + 2h_T R_e = R_e^2 + d_T^2$

$d_T^2 = h_T^2 + 2h_T R_e$

यदि $R_e >> h_T$ हो तो $h_T^2$ वाले पद को नगण्य लेने पर

$d_T^2 = 2h_T R_e$

$d_T = \sqrt{2h_T R_e}$

इसी प्रकार अभिग्राही एन्टीने की ऊँचाई

$$\boxed{d_R = \sqrt{2h_R R_e}}$$

**Note :-** प्रेक्षित्र एन्टीने के द्वारा कवरित क्षेत्र -

$A_T = \pi d_T^2$

$A_T = \pi (2h_T R_e)$

$$\boxed{A_T = 2\pi h_T R_e}$$

अभिग्राही एन्टीने के द्वारा कवरित क्षेत्र -

$A_R = \pi d_R^2$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

$$A_R = \pi(2 h_R R_c)$$

$$\boxed{A_R = 2\pi h_R R_e}$$

* एन्टीना –

यह एक धातु का टुकड़ा होता हैं जिसे प्रेषित्र तथा अभिग्राही दोनो के साथ संयोजित किया जाता हैं। प्रेषित्र पर लगा एन्टीना वि० संकेतो को वि० च्यु० तरंगों मे जबकि अभिग्राही पर लगा एन्टीना वि० च्यु० तरंगो को पुन: वि० संकेतों में परिवर्तित कर देता हैं। तथा एन्टीने कि लम्बाई का निर्धारण प्रेषित कि गई तथा अभिग्रहित की गई तरंगो कि तरंगदैर्ध्य के आधार पर किया जाता है। तथा एन्टीने कि न्यूनतम लंबाई लगभग $\frac{\lambda}{4}$ कोटि कि होनी चाहिए। तथा किसी भी एन्टीने कि विकिरित शक्ति का मान तरंग कि तरंगदैर्ध्य के वर्ग के ~~समानुपाती~~ व्युत्क्रमानुपाती होती हैं।
अर्थात $P \propto \frac{1}{\lambda^2}$

एन्टीने के प्रकार –

वाहक तरंग कि आवृत्ति तथा दिशा निर्देशता के आधार पर एन्टीना दो प्रकार का होता हैं

1. द्विध्रुव एन्टीना
2. डिस एन्टीना

1. द्विध्रुव एन्टीना –

यह एक सर्वदैशिक एन्टीना होता हैं। तथा यह अनुनादी आवृत्ति पर ग्राही परिपथ कि भाँति

व्यवहार करता हैं।

2. डिस एन्टीना –

यह एन्टीना एक द्विक होता हैं। इस एन्टीने में प्रेषित्र तथा अभिग्राही दोनो पर ही एक द्विध्रुव लगा होता हैं प्रेषित्र पर लगा द्विध्रुव वि. संकेतों को वि. चु. तरंगों में परिवर्तित करके वायुमंडल में विकिरित कर देता हैं। जब यह तरंगे अभिग्राही एन्टीने के परवलयाकार भाग पर आपातित होती हैं तो यहा से यह तरंगे परावर्तित होकर इसके फोकस पर रखे द्विध्रुव पर आपतित होती हैं जिसे यह द्विध्रुव पुनः वि. संकेतो में परिवर्तित कर देता हैं और प्राप्त कर्ता तक पहुँचा देता हैं।

* मॉडुलन –

कम आवृत्ति कि तरंगो को अधिक दूरी तक प्रेषित करने के लिए उन्हे उच्च आवृत्ति कि वाहक तरंगो को अध्यारोपित करके संचरित किया जाता हैं। अध्यारोपण कि इस प्रक्रिया को ही मॉडुलन कहा जाता हैं।

मॉडुलन के प्रकार –

मॉडुलन निम्न तीन प्रकार का होता हैं

1. आवृत्ति मॉडुलन (fm) –

जब वाहक तरंग कि आवृत्ति को सूचना स्त्रोत के द्वारा नियंत्रित किया जाता हैं तो इस प्रकार के मॉडुलन को आवृत्ति मॉडुलन कहते हैं।

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

2. कला मॉडुलन (Pm) -
जब वाहक तरंग कि कला को सूचना स्त्रोत के द्वारा नियंत्रित किया जाता हैं तो इस प्रकार के मॉडुलन को कला मॉडुलन कहा जाता हैं।

Note:- यदि वाहक तरंग कि कला के स्थान पर स्पंद का उपयोग किया जाए - तो कला मॉडुलन भी तीन प्रकार का होता हैं।
i) स्पंद स्थिती मॉडुलन (P.P.M.) -
ii) स्पन्द आयाम माडुलन (P.A.M.)
iii) स्पन्द अवधि मॉडुलन या स्पन्द चौड़ाई मॉडुलन (PTM या PWM)

3. आयाम मॉडुलन -
जब वाहक तरंग के आयाम को सूचना स्त्रोत के द्वारा नियंत्रित किया जाता हैं तो इस प्रकार के मॉडुलन को आयाम मॉडुलन कहा जाता हैं।

* आयाम मॉडुलित तरंग का समी. -
आयाम मॉडुलन कि घटना में वाहक तरंग के समी. को निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जाता हैं।

$$c(t) = A_c \sin \omega_c t \quad \text{---} (1)$$

जहाँ पर $A_c$ = वाहक तरंग का आयाम
$\omega_c$ = वाहक तरंग कि कोणीय आवृत्ति

तथा मॉडुलित तरंग के समी. को निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जाता हैं।

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

Date ____
Page ____

$$e(t) = A_c \sin \omega_c t \quad \text{--- (1)}$$

$$m(t) = A_m \sin \omega_m t \quad \text{--- (2)}$$

जहाँ पर $A_m$ = मॉडुलित तरंग का आयाम
$\omega_m$ = मॉडुलित तरंग की कोणीय आवृत्ति

आयाम मॉडुलन कि घटना के पश्चात आयाम मॉडुलित का समी॰ –

$$C_m(t) = [A_c + m(t)] \sin \omega_c t$$

$$C_m(t) = [A_c + A_m \sin \omega_m t] \sin \omega_c t$$

$$C_m(t) = A_c\left[1 + \frac{A_m}{A_c} \sin \omega_m t\right] \sin \omega_c t$$

जहाँ पर $\frac{A_m}{A_c} = \mu$ (मॉडुलन सूचकांक)

जिसका मान – $\mu \leq 1$

$$C_m(t) = A_c[1 + \mu \sin \omega_m t] \sin \omega_c t$$

$$C_m(t) = A_c \sin \omega_c t + \mu A_c \sin \omega_c t \sin \omega_m t \quad \text{--- (3)}$$

$\because \sin A \sin B = \frac{\cos(A-B) - \cos(A+B)}{2}$ से

समी॰ (3) से –

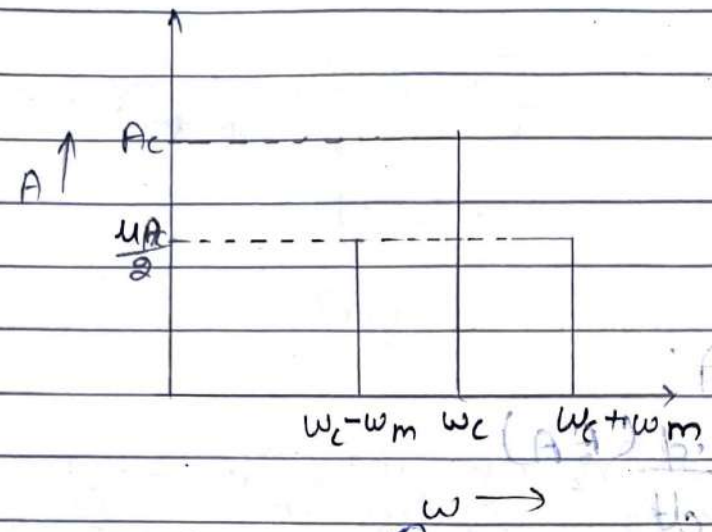
$$C_m(t) = A_c \sin \omega_c t + \mu A_c \left[\frac{\cos(\omega_c - \omega_m)t - \cos(\omega_c + \omega_m)t}{2}\right]$$

$$C_m(t) = A_c \sin \omega_c t + \frac{\mu A_c}{2} \cos(\omega_c - \omega_m)t - \frac{\mu A_c}{2} \cos(\omega_c + \omega_m)t$$

आयाम मॉडुलन — (4)

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

* आयाम मॉडुलन में आयाम v/s कोणीय आवृत्ति के मध्य ग्राफ




$\omega_c$ = माध्य आवृत्ति
$\omega_c - \omega_m$ = निम्न पार्श्व बैण्ड आवृत्ति = $\omega_{LSB}$
$\omega_c + \omega_m$ = उच्च पार्श्व बैण्ड आवृत्ति = $\omega_{USB}$

Note:- आयाम मॉडुलन कि घटना में वाहक तरंग के आयाम का मान अधिकतम से न्यूनतम तक परिवर्तित होता है तो इस स्थिती में मॉडुलन सूचकांक का मान निम्न प्रकार ज्ञात किया जा सकता है।

$$\mu = \frac{A_{max} - A_{min}}{A_{max} + A_{min}}$$

17.1 $C = 10\mu f$ ; $V = 50$ Volt
$t = 50$ sec , $A = 10 \times 10^{-12} m^2$

Sol:- $I_c = \frac{dq}{dt} = \frac{q_2 - q_1}{t_2 - t_1}$

$\because q = CV$ से

$$I_c = \frac{C_2V_2 - C_1V_1}{t_2 - t_1}$$

$$I_c = \frac{10 \times 10^{-6} \times 50 - 0}{50}$$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

$$I_C = 10 \times 10^{-6} A = 10\mu A$$

ii) विस्थापन धारा

$$I_C = I_D = 10\mu A$$

iii) $I_D = \epsilon_0 \cdot \frac{d\phi}{dt}$

$\because \phi = E \cdot A$ से

$$I_D = \epsilon_0 \cdot \frac{d(EA)}{dt}$$

$$I_D = A\epsilon_0 \cdot \frac{dE}{dt}$$

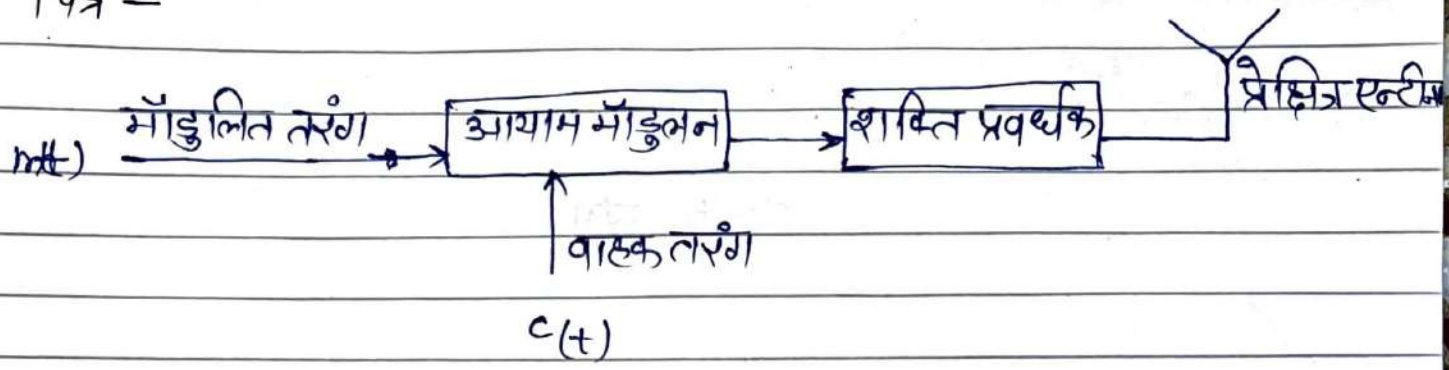
$$\frac{dE}{dt} = \frac{I_D}{A\epsilon_0}$$

* आयाम मॉडुलन में तरंगो का ~~प्रेक्षण~~ प्रेषण -

आयाम मॉडुलन कि घटना में आयाम मॉडुलित तरंगो को सीधे ही काम में नही लिया जा सकता क्योकि आयाम मॉडुलन कि घटना के पश्चात ये संकेत क्षीण हो जाते हैं इसकारण इन्हे शक्ति प्रवर्धक मे से गुजारकर इनका पुन: प्रवर्धन कर दिया जाता हैं इसके पश्चात इन्हे प्रेषित एन्टीने तक पर भेज दिया जाता हैं जहाँ से इन संकेतो को वायुमण्डल में विकिरित कर दिया जाता हैं।

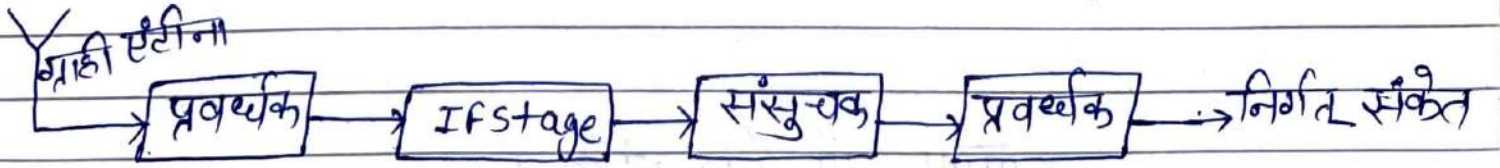
Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

* आयाम मॉडुलन कि घटना में प्रेषित्र का ब्लॉक आरेख चित्र –



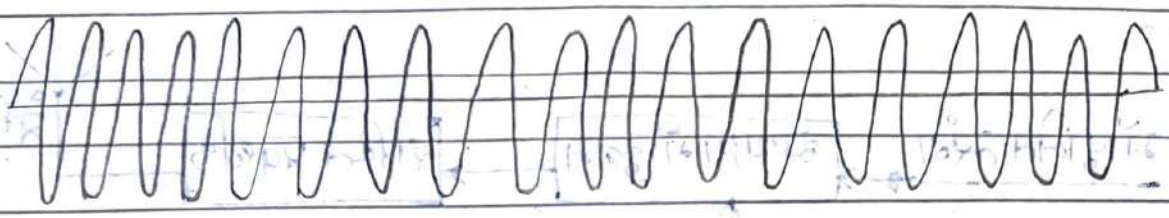

* आयाम मॉडुलन में तरंगों का अभिग्रहण –
वायुमण्डल में विकिरित संकेतो को ग्राही एन्टीने के द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है लेकिन ये संकेत भी इतने क्षीण होते हैं कि इनका आगे उपयोग नहीं किया जा सकता। इस कारण इन्हे प्रवर्धक में से होकर गुजारा जाता है। इसके पश्चात मध्य आवृत्ति को पुर्ण आवृत्ति में परिवर्तित करने के लिए IF स्टेज में से होकर गुजारा जाता हैं इसके पश्चात इनकी पहचान करने के लिए इन्हे संसुचक में से होकर गुजारा जाता हैं लेकिन यह संकेत पुनः क्षीण हो जाते हैं इस कारण इन्हे पुनः प्रवर्धक में से होकर गुजारा जाता हैं इस प्रकार निर्गत संकेत प्राप्त होते हैं।

* आयाम मॉडुलित तरंगो के अभिग्रहण का ब्लॉक आरेख चित्र –

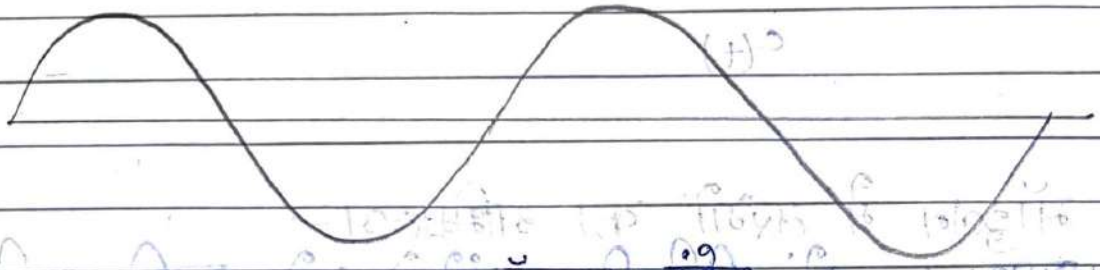


Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

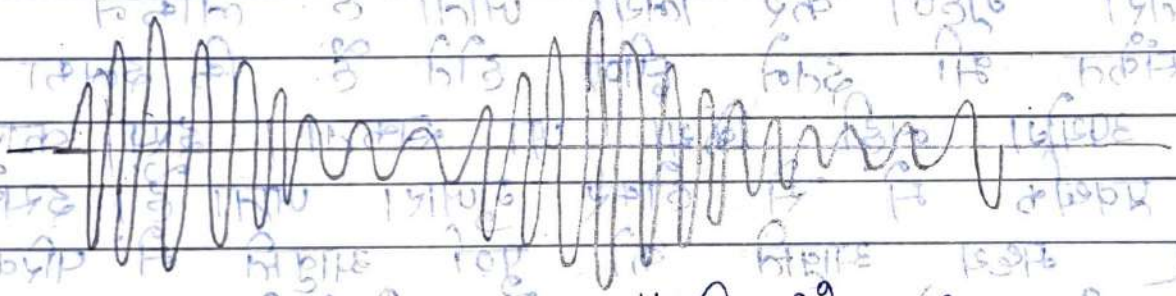




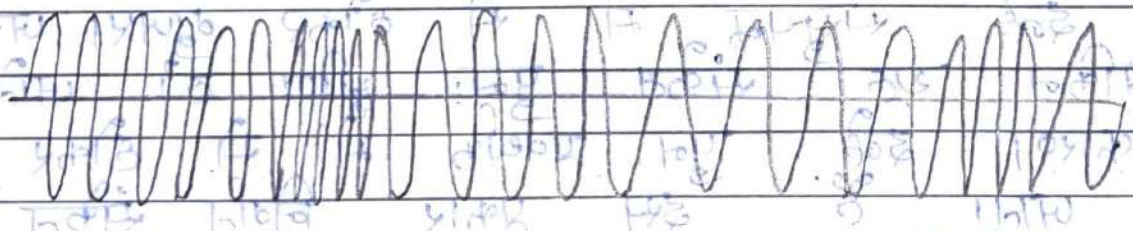
वाहक तरंग



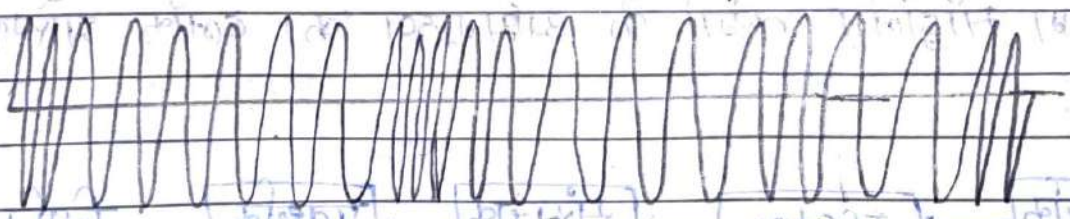
मॉडुलक संकेत



आयाम मॉडुलित संकेत तरंग



आवृत्ति मॉडुलित संकेत



कला - मॉडुलित संकेत

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

* मॉडुलन कि आवश्यकता -

कम आवृत्ति कि तरंगो को आसानी से अधिक दूरी तक संचरित नही किया जा सकता। इन तरंगो को अधिक दूरी तक संचित करने के लिए मॉडुलन कि आवश्यकता होती है। तथा मॉडुलन करने के निम्न कारण होते हैं -

1. एन्टीने का आकार -

एन्टीने कि लम्बाई का निर्धारण, प्रेक्षित कि गई तथा अभिग्रहित कि गई तरंगो कि तरंगदैर्ध्य के आधार पर किया जाता हैं तथा एन्टीने कि न्यूनतम लम्बाई लगभग $\frac{\lambda}{4}$ कोटि कि होनी चाहिए लेकिन 20 KHz आवृत्ति कि तरंगो को संचरित करने के लिए $\lambda = 15$ Km होनी चाहिए। तथा इतना अधिक ऊँचा एन्टीना बनाना संभव नही हैं इस कारण मॉडुलन कि आवश्यकता होती हैं।

2. एन्टीने के द्वारा प्रभावी विकिरित शक्ति -

किसी भी एन्टीने कि विकिरित शक्ति का मान इसकी तरंगदैर्ध्य के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है

अर्थात $P \propto \frac{1}{\lambda^2}$

अतः इससे स्पष्ट होता हैं कि अधिक तरंगदैर्ध्य (कम आवृत्ति) कि तरंगो को अधिक दुरी तक संचरित नही किया जा सकता हैं क्योकि इन तरंगो कि विकिरित शक्ति का मान बहुत कम होता हैं। इस कारण मॉडुलन कि आवश्यकता होती हैं।

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

3. विभिन्न प्रेक्षित्रों से प्राप्त संकेतो का मिश्रण -
विभिन्न प्रेक्षित्रो से भिन्न-2 आवृत्ति के विभिन्न संकेत प्राप्त होते हैं। जिससे ये सभी संकेत आपस मे मिश्रित हो जाते हैं। इस स्थिती में इन संकेतो को विभेदित कर पाना संभव नही हो पाता। इस कारण मॉडुलन कि आवश्यकता होती हैं।

* नेनो तकनीक -
वे तकनीक जिसमे सुक्ष्म आकार कि वस्तुओं का अध्ययन किया जाता हैं अर्थात 100nm से भी कम आकार कि वस्तुओं का अध्ययन किया जाता हैं उसे नेनो तकनीक के नाम से जाना जाता हैं।

* नेनो संरचनाओ का प्रेक्षण -
नेनो संरचनाओ को कुछ जटिल उपकरणो कि सहायता से देखा जाता हैं एवं इनका अध्ययन किया जाता हैं। ये जो कि निम्न हैं। -

1. प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शी -
इस सूक्ष्मदर्शी मे दृश्य प्रकाश का उपयोग किया जाता हैं तथा यह इस सूक्ष्मदर्शी कि सहायता से लगभग 250nm आकार कि वस्तुओ को देखा जा सकता हैं।

2. e- सूक्ष्मदर्शी -
इस सूक्ष्मदर्शी में दृश्य प्रकाश के स्थान पर

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

e- पुंज का उपयोग किया जाता है तथा इससे और भी कम आकार कि वस्तुओं को देखा जाता है।

3. स्कैनिंग प्रोब सूक्ष्मदर्शी -
इस सूक्ष्मदर्शी में एक भुजा के एक सिरे पर एक महीन प्रोब (नलिका) लगी होती है जिसकी सहायता से 1nm से भी कम आकार कि वस्तुओं को देखा जाता है।

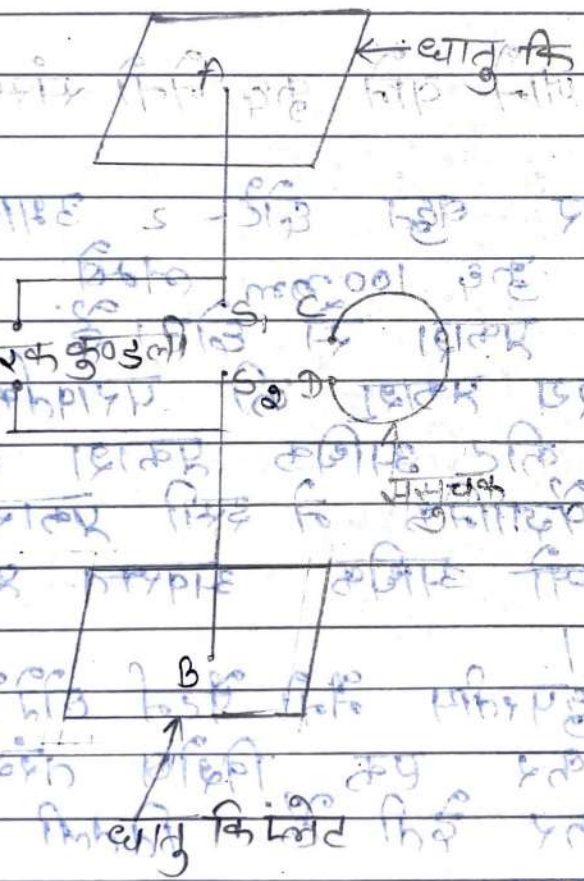
* प्रकृति में पाए जाने वाले कुछ नैनो संरचनाये-

1. कीटो की आँख पर बहुत छोटे - 2 उभार होते हैं जो षट्कोणीय आकार के कुछ 100nm लम्बे होते हैं। इनका आकार दृश्य प्रकाश से छोटा है इसलिए इनकी आँखो के द्वारा दृश्य प्रकाश की परावर्तकता बहुत कम होती है। और ये कीट अधिक प्रकाश में बेहतर देख पाते हैं। वैज्ञानिक ने इसी प्रकार कि नैनो संरचना बनाई है जो अधिक अवशोषित प्रकाश को अवशोषित कर सकती हैं।
2. तितली के पंखो पर बहुपरतीय नैनो पैटर्न होते हैं ये संरचनाएँ प्रकाश को फिल्टर कर एक विशेष तरंगदैर्ध्य वाले प्रकाश को परावर्तित कर देती हैं तितली के पंखो कि नैनो संरचना का आकार

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

Note:- वि० चु० तरंगो के Hz का प्रयोग -

प्रायोगिक व्यवस्था -






व्याख्या -
वैज्ञानिक Hz ने वि०चु० तरंगो के उत्पादन तथा संसुचन के लिए एक प्रयोग किया जिसकी प्रायोगिक व्यवस्था मे इन्होने दो वर्गाकार धातु कि प्लेट A व B काम में ली जिन्हे एक दूसरे से 60 cm कि दूरी

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

पर रखा गया। तथा इन प्लेटो से दो पॉलिश किये गए धातु के गोलो को संयोजित किया गया जो कि क्रमशः $S_1$ व $S_2$ हैं तथा इन दोनो गोलो से ताँबे के द्वारा एक प्रेरक कुण्डली को संयोजित किया गया जिसपर उच्च वोल्टता का स्त्रोत आरोपित किया गया जिसके कारण दोनो गोलो $S_1$ व $S_2$ पर उच्च वोल्टता के आरोपित होने के कारण इनके मध्य उपस्थित वायु आयनित होने लगी जिसके कारण इनके मध्य चमक उत्पन्न हुई जिससे स्पष्ट हुआ कि वि॰चु॰ तरंगो का उत्पादन हुआ। जिनका संसुचन c व D कि सहायता से कर लिया गया। तथा इस स्थिती मे दोनो धातु कि प्लेटे संधारित्र कि भाँति व्यवहार करने लगी।

17.2. $P = 50W$, $r = 3m$

Sol" i) तीव्रता

$$I = \frac{P}{A}$$

$$I = \frac{50}{4\pi r^2}$$

$$I = \frac{50}{4 \times 3.14 \times (3)^2}$$

ii) विकिरण दाब =

$$P_{दाब} = \frac{I}{c} \text{ or } \frac{U}{c}$$

$$P_{दाब} =$$

iii) $\because S = \frac{1}{\mu}[\vec{E} \times \vec{B}]$ से

$$I = S_{av} = \frac{E \times B}{2\mu}$$

$\because c = \frac{E}{B} \Rightarrow B = \frac{E}{c}$

$$I = \frac{E \times E}{2\mu_0 c}$$

$$I = \frac{E^2}{2\mu_0 c}$$

$E = \sqrt{2\mu_0 c \times I}$

$I = \frac{E^2}{2\mu_0 c}$

$E = \sqrt{2\mu_0 c \times I}$

17.4. $A_c = 12V$, $A_m = ?$

$\mu = 75\%$

$\mu = \frac{A_m}{A_c}$

$\frac{75}{100} = \frac{A_m}{12}$

$A_m = \frac{3}{4} \times 12 = 9V$

17.3. $h_T = 32m$ ; $h_R = 50m$

$d_m = ?$ , $R_e = 6.4 \times 10^6 m$

Sol$^n$ $d_m = d_T + d_R$ —— ①

$\because d_T = \sqrt{2 h_T R_e}$

$d_T =$

$\because d_R = \sqrt{2 h_R R_e}$

$d_R =$

समी० ① से

17.5.

1. $E = 600 V/m$

$B = ?$

Sol$^n$ $c = \frac{E}{B}$ से

$B = \frac{E}{c} = \frac{600}{3 \times 10^8}$

$B =$

Notes (whatsapp) - 8696608541 sbistudy.com
om prakash saini

A.

Q. 2.

$h = 25m, R_e = 6.4 \times 10^6 m$

Sol^n $d = \sqrt{2hR_e}$

$d = \sqrt{2 \times 75 \times 6.4 \times 10^6}$

$A = \pi d^2$ से

$A = 2\pi h R_e$

Notes (whatsapp) - 8696608541
sbistudy.com om prakash saini