

Name of subject :- OFC (Optical fibre comm)

UNIT-I \Rightarrow Introduction

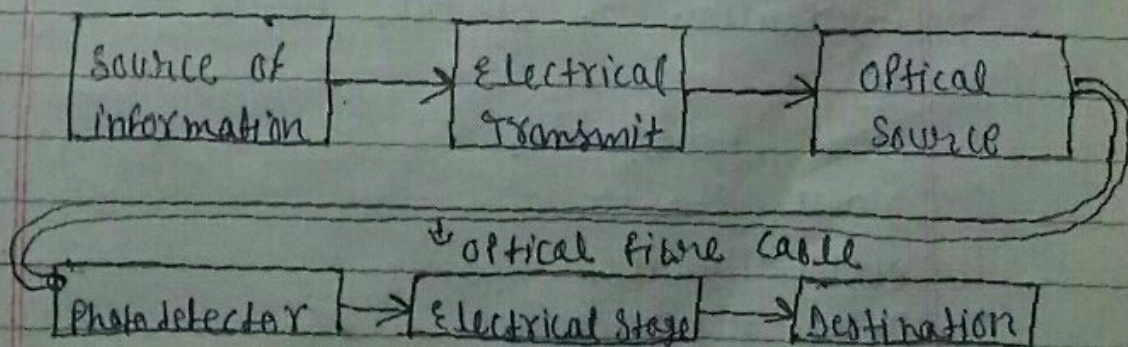
- Optical fibre communication :- Optical fibre use Transmitter Receiver Signal Send Optical fibre comm
- Fibre optic bandwidth high use long distance
- Optical fibre Information capacity light form

• Use of optical fibre :-

- telecommunication
- Television signal
- Internet communication

High speed data transmission

• Basic communication system :-



Information of source

Signal Electrical Transmitter
Signal Electrical form
Transmitter Module
Modulate
Signal Optical Source
Optical Source
Electrical signal light signal
Change Optical fibre
Photo sector
light signal Electrical
signal convert Electrical
receiver signal Receiver
Destination

• Advantage of optical fibre :-

- Large bandwidth
- High transmission
- Light in weight
- No cross talk
- Small in size

• Application of optical fibre :-

- Voice telephones
- Voice phones
- msg service
- Data network

• Internet use

• Frequency range in optical fibre

Band	Description	Range
O Band } upper	Original band	1260nm - 1360nm
E Band } upper	Extended band	1360nm - 1460nm
S Band } mid	Short band	1460nm - 1530nm
C Band } mid	Conventional band	1530nm - 1565nm
L Band } low	Long band	1565nm - 1625nm
U Band	Ultra long band	1625nm - 1675nm

• Electromagnetic spectrum use in optical fibre

सूर्य से आने वाली light आती है उसमें
 (0 - ∞) Range की Wavelength होती है
 जिसमें यह पता चलता है कि इनकी
 भी अलग अलग होती है वेफिन इनकी
 Speed समान ही रहती है

$$c = \nu \lambda - \text{Wavelength}$$

constant freq

$$E = h \nu$$

$$E \propto \nu$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda$$

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda$$

Ex 1

इसमें यह पता चलाता है कि किस
की Wavelength अधिक होती है तथा Energy कम
होती है तथा जिसकी Energy कम होती है तो उसकी Wavelength ज्यादा
होती है तथा Energy भी ज्यादा होती है
Wavelength अलग 2 parts में बाँटा
जाया है,

Wave	Wavelength	Freq.
Radio wave	$> 10 \text{ cm}$	$< 3 \times 10^9 \text{ Hz}$
Micro wave	$10 - 0.1 \text{ cm}$	$3 \times 10^9 - 3 \times 10^{11} \text{ Hz}$
Infrared	$1000 - 0.7 \mu\text{m}$	$3 \times 10^{11} - 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$
Visible	$700 - 400 \text{ nm}$	$4 \times 10^{14} - 7.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$
Ultraviolet	$400 - 10 \text{ nm}$	$7.5 \times 10^{14} - 3 \times 10^{16} \text{ Hz}$
X-rays	$10 - 0.01 \text{ nm}$	$3 \times 10^{16} - 3 \times 10^{19} \text{ Hz}$
γ-rays	$< 0.01 \text{ nm}$	$> 3 \times 10^{19} \text{ Hz}$

Disadvantage of Optical fibre :-

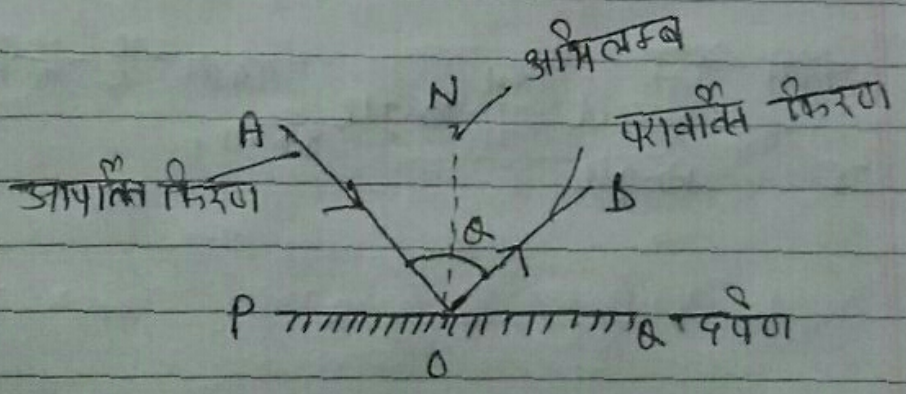
- Optical fibre महंगा होता है क्योंकि इसे
ही से निर्मित करने की
आवश्यकता होती है और बेतर प्रकारा स्त्रीत
की लागत अधिक होती है।

• Optical fibre का राफ तार की तुलना में आसानी से टूट जाती है,

• Optical fibre को वापस में बीच में जाइंट लगाना हो या रिपैयर करना हो कठिन होता है!

• Principal of light penetration & reflection & critical angle :-

• Reflection :- जब प्रकाश की कोई किरण राफ माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है तो वह उस माध्यम के पृष्ठ से लगेकर उसी माध्यम में राफ निरचित दिशा में चले जाती है,

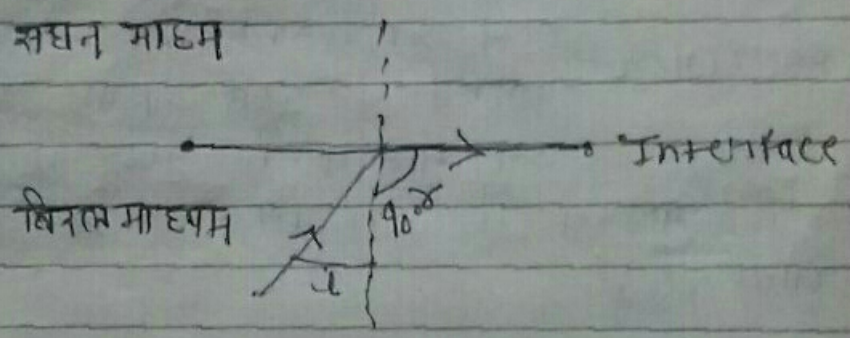


• आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिन्दु पर अभिमुखम्ब तीनों राफ ही तल में होते हैं

• आपतन कोण तथा परावर्तन कोण का मान बराबर होता है!

• Critical angle :- जब कोई किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है तो सघन माध्यम में आपतन कोण का वह मान जिसके लिए विरल माध्यम में आपतन कोण 90° होता है कहलाता है। Critical angle

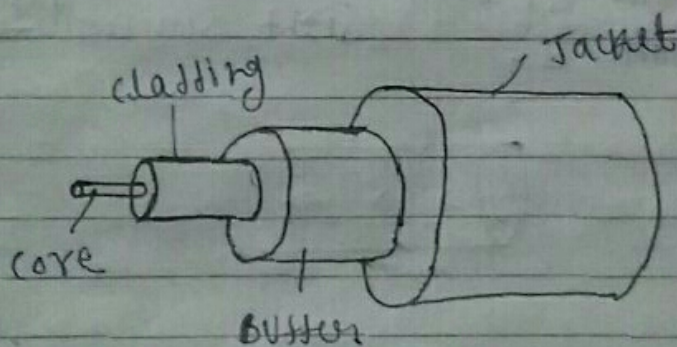
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \mu$$



जैसे जैसे i का angle बढ़ता है वैसे r का angle भी angle बढ़ेगा,

UNIT - II ⇒ Optical Fibre & Cable

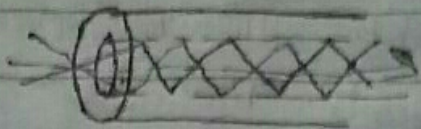
- **Constructional details of Various Optical Fibers** ⇒ Optical fibre Total Internal Reflection में काम करता है, एक धागा के बराबर एक Optical fibre का बना होता है। इसकी Wire पर ग्लैस इसकी के तैयार cover किया जाता है, Security cover इसे ऊपर से भाग को कटते हैं पर भी मिलिका सामग्री का Cladding बना होता है और उसके ऊपर प्लास्टिक की परत और होती है और सबसे ऊपरी भाग को Kevlar कहते हैं और सबसे आन्तरिक भाग को Jacket कहा जाता है, Core



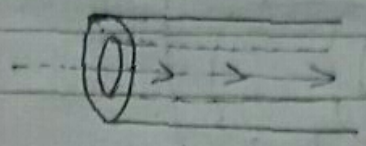
• Multimode & Mono-Mode fibre ⇒

- **Multimode fibre** ⇒ इस fibre का core तक का होता है, इस में 50 μm - 62.5 μm की होती है जो की Bandwidth 16-50 MHz से है। इसे LAN के लिए use किया जाता है, इसमें एक Signal transmission के लिए use किया जाता है, इसमें एक

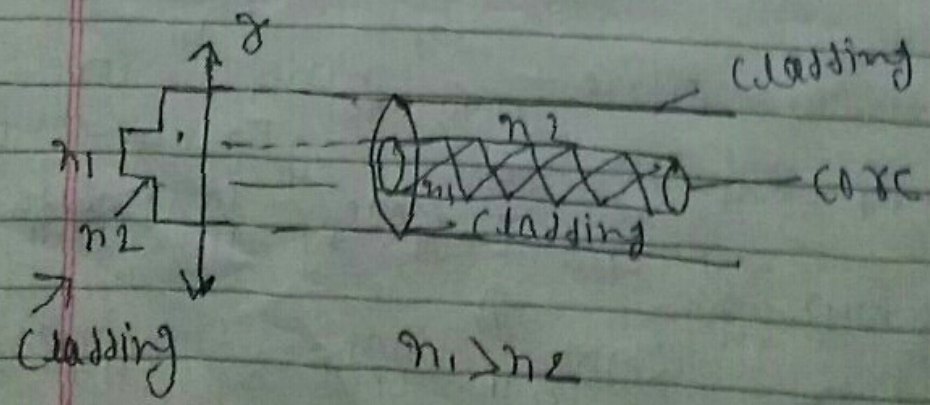
वक्र में बहुत से
 इसमें जो Signal Transmitter कर सकते हैं
 led जो light source use किया जाता है



- Single Mode fibre \div इस में \div Mode को \div Core \div में
 एक Area में एक ही तरंग को
 Time में एक ही Signal को
 Transmitter को भेजा है, इसकी wave
 length 3 μ m है, इस mode
 use के long distance signal
 Transmission क्योंकि इसमें कम
 होते हैं, इसमें losses को कम
 जाता है, light source led को किया

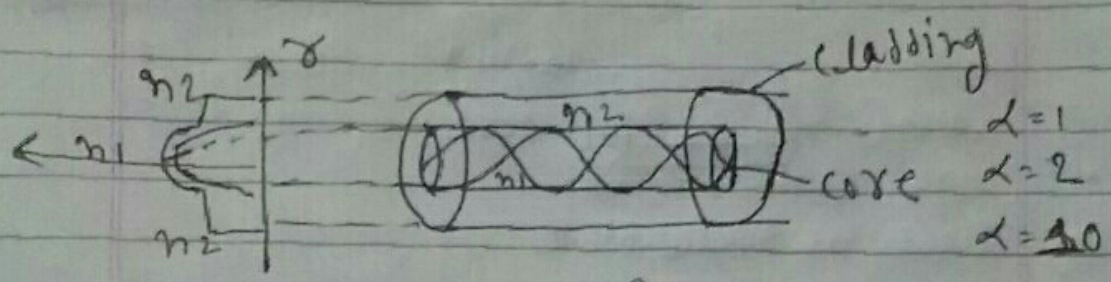


- Step Index & graded Index fibre \div
- Step Index fibre \div multiple mode



Step Index fibre में reflecting Index constant
 Core के diameter में लाई है
 cladding के diameter में लाई है
 जोन Core cladding Interface में है
 Step Form में है
 Step Index में है

graded Index fibre = multiple mode



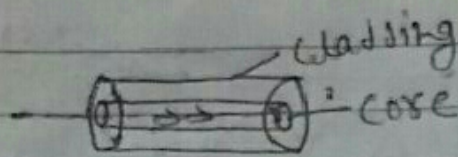
- graded Index fibre में Reflective Index
 α लेव $\alpha=1$ होता है तो
 का shape Triangular shape में होता है
 High reflective Index centre में होता है
 $\alpha=2$ होता है तो यह सबसे अच्छा
 माना जाता है इसमें reflect
 -ive Index का होता है, इसमें Index
 Parabolic shape का होता है, इसमें सबसे
 ज्यादा NO of mode propagate करते हैं,
 $\alpha=10$ में Reflective Index लेव α की
 बढ़ती जायेगी Upper portion flat होता
 जाता है

Types of optical fibre cable +

(ii) Single Mode Optical fibre

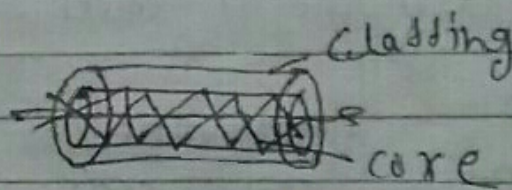
(iii) Multimode Optical fibre

• Single Mode \leftarrow इस Optical fibre में Core में
 Transmitter को जोड़ने का समय है Signal को
 Core में जोड़ने का समय है



Single mode

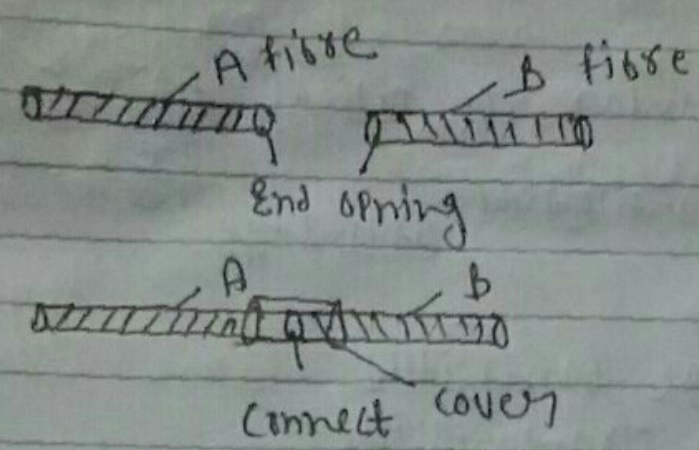
• Multimode fibre \leftarrow इस Optical fibres में Core में
 Signal को जोड़ने का समय है Signal को
 Core में जोड़ने का समय है



Splicing, Connector of OFC \leftarrow Optical fibre को जोड़ने

के लिए जिस चक्र का प्रयोग किया जाता है
 यह दो Optical fibres को एक साथ जोड़ देता
 है जिससे Optical fibres को जोड़े पर
 दूसरी Optical fibres को उसमें जोड़ा जा सके
 पहले Optical fibres से fibre को जोड़ पाव

कता है फिर उसे
दिया जाता है फिर device में जल-कर जोड
से के Heat treatment machine
में रोक cover
प्रा OPTICAL fibre
वगा दिया जाता है



Assignment

• Attempt following questions

(1) What is Advantage, disadvantage & use of optical fibre?

(2) Diagram of Basic communication system?

(3) Construction detail of optical fibre?

(4) Types of optical fibre?