

Name of subject :- OFC (Optical fibre comm)

UNIT-I ⇒ Introduction

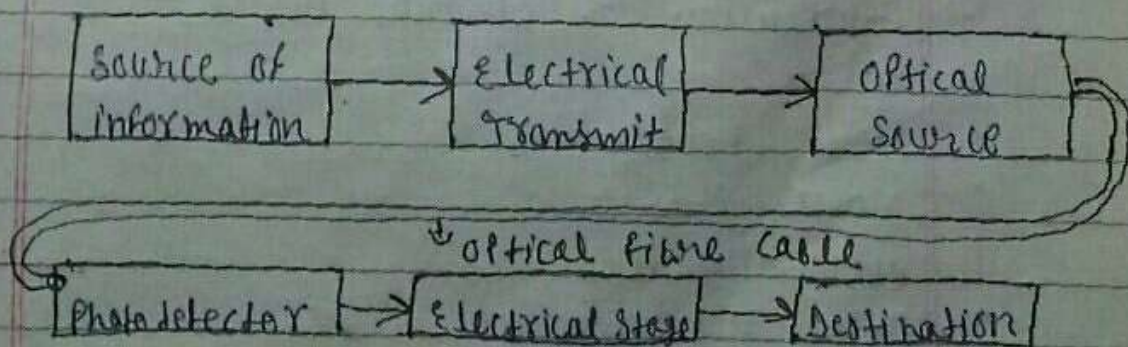
- Optical fibre communication :- Optical fibre use Transmitter Receiver Optical fibre comm. Signal send. Bandwidth high use long distance. Information capacity. Signal form light.

• Use of optical fibre :-

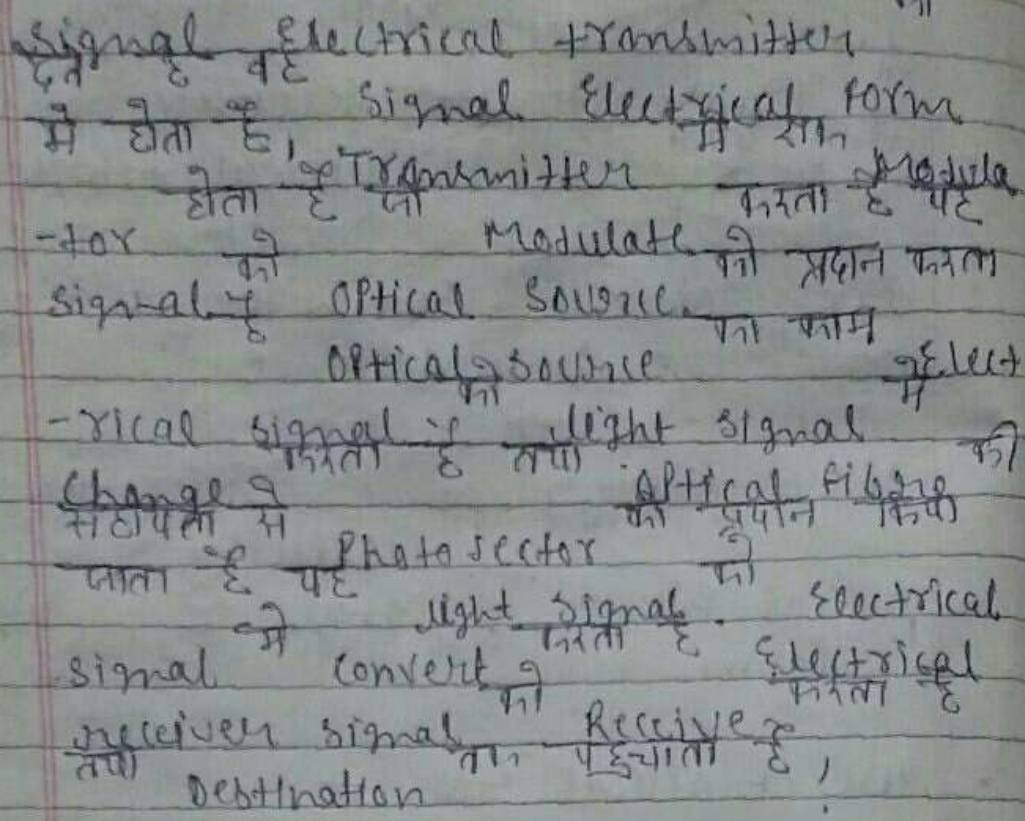
- telecommunication
- Television signal
- Internet communication

High speed data transmission

• Basic communication system :-



Information of source



• 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 आती है उसमें
 (0 - ∞) Range की light होती है
 जिसमें पर पता चलता है की इनकी
 भी अलग अलग होती है वेफिन इनकी
 Speed समान ही रहती है

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

constant frequency

$$E = h \nu$$

$$E \propto \nu$$

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

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

Ex 1

इससे पद पता चलता है की जिस
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
गया 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 :-

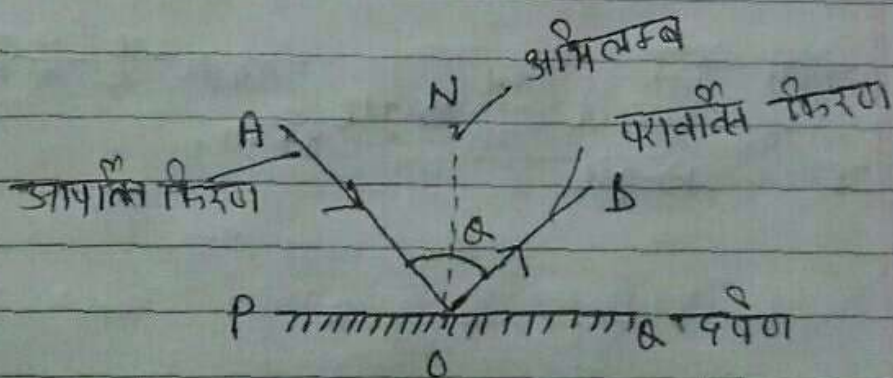
- Optical fibre महंगा होता है क्योंकि इसे
ही से निर्मित करने की
आवश्यकता होती है और बेतर प्रकारा स्त्रीत
की लागत अधिक होती है।

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

• Optical fibre को वापस में पीछे में लाइट 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 लगे हुए उसी माध्यम में राफ निरचित दिशा में चले जाती है,

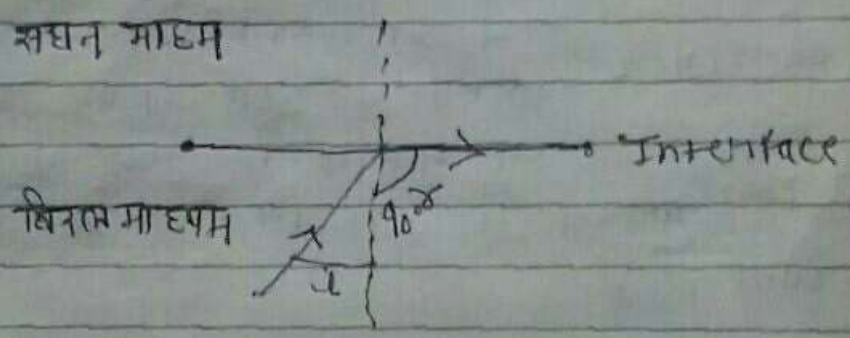


• आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब तीनों राफ ही तल में होते हैं

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

• Critical angle \rightarrow 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

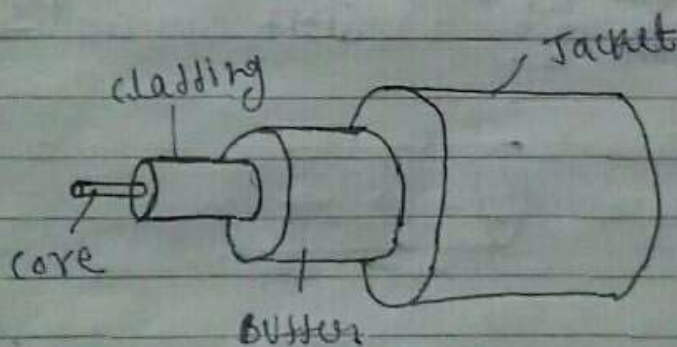
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \mu$$



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

UNIT - II ⇒ Optical Fibre & Cable

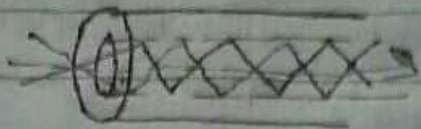
- Constructional details of various optical fibres - Optical fibre Total internal reflection में काम करता है, राफ धागा के बराबर राफ Optical fibre का बना होता है। इसकी Wire परी glass इसकी के लिए cover किया जाता है, Security cover इसे ऊपर से भाग जो कहते हैं पर भी मिलिका सामग्री का Cladding होता है और इसके 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



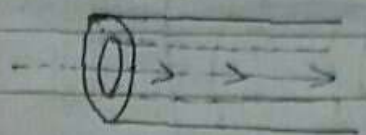
- Multimode & Mono-Mode fibre -

- 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 Signal transmission के लिए use किया जाता है, इसमें राफ

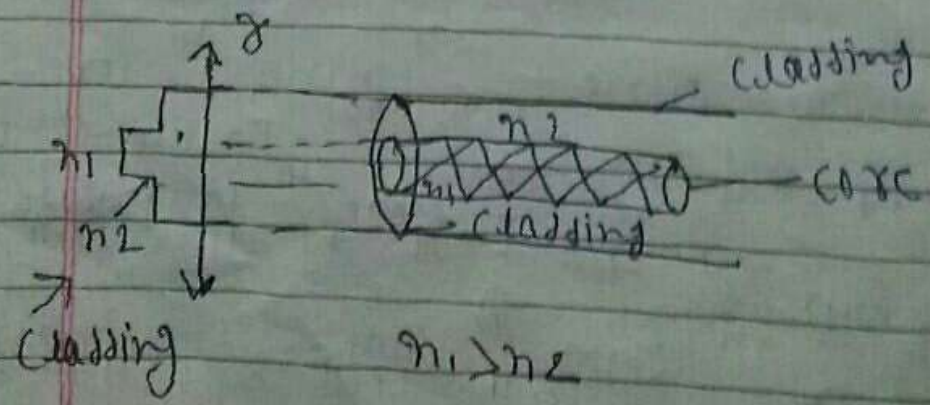
वक्र में बहुत से
 इसमें जो signal transmitters कर सकते हैं
 led जो light source use किया जाता है



- Single mode fibre $\frac{1}{2}$ इस में core का diameter $\frac{1}{2}$ mm होता है जो एक ही mode में एक ही time में एक ही signal को transmitt कर सकती है, इसकी wave length 3000 nm use हम long distance signal transmission क्योंकि इसमें कम losses को दिया जाता है, इसमें light source led

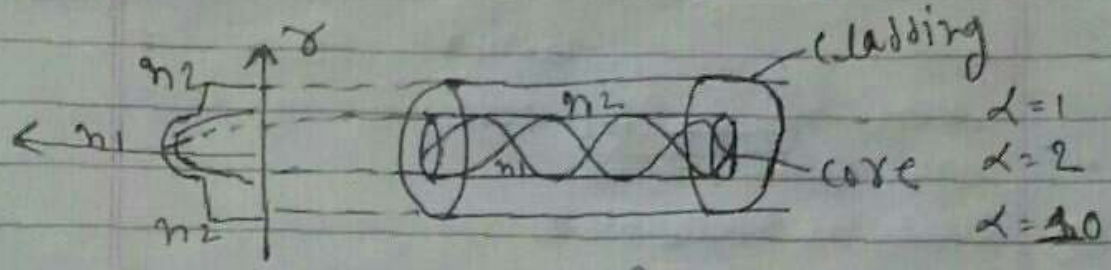


- Step Index & graded Index fibre $\frac{1}{2}$
- Step Index fibre $\frac{1}{2}$ multiple mode



Step Index fibre में reflecting Index constant
 Core के diameter में एक ही रहे
 cladding के diameter में होता है
 Core cladding Interface में एक ही
 Step Form में रहते हैं
 Step Index

graded Index fibre = multiple mode



- graded Index fibre में Reflective Index
 $\alpha = 1$ होता है तो
 का shape Triangular shape में होगा तथा
 High reflective Index centre में होता है।
- जब $\alpha = 2$ होता है तो यह सबसे अच्छा
 -ive Index माना जाता है इसमें reflect
 Parabolic shape का होता है, इसमें सबसे
 ज्यादा NO of mode propagate करते हैं।
- $\alpha = 10$ वृद्धि करती है
 Reflective Index में α की Value
 होता है upper position पर

Types of optical fibre cable +

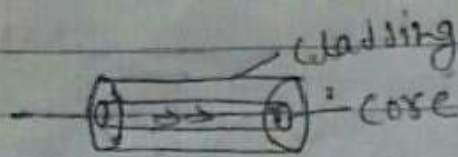
(1) Single Mode Optical fibre

(2) Multimode Optical fibre

Single Mode \leftarrow इस Optical fibre में ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~एक~~ ^{एक} ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है

Transmitter को जोड़ने का समय ~~कम~~ ^{कम} ~~होता~~ ^{होता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है

Core

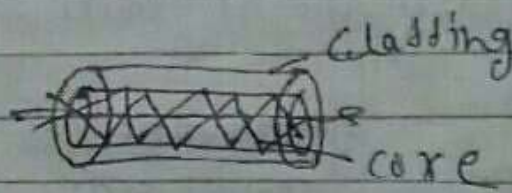


Single mode

Multimode fibre \leftarrow इस Optical fibre में ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~एक~~ ^{एक} ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है

Signal को ~~बहु~~ ^{बहु} ~~संख्या~~ ^{संख्या} ~~में~~ ^{में} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है ~~सिग्नल~~ ^{केवल} ~~चला~~ ^{चला} ~~सकता~~ ^{सकता} है

Core

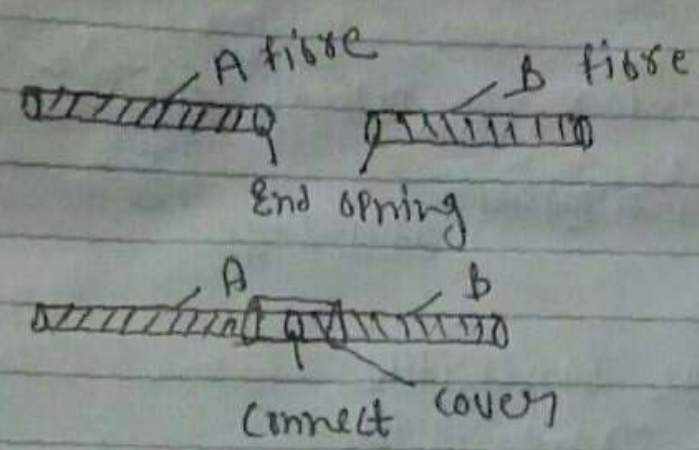


Splicing, Connector of OFC \leftarrow Optical fibre को जोड़ने

के लिए जिस चक्र का प्रयोग किया जाता है ~~यह~~ ^{यह} ~~दो~~ ^{दो} ~~Optical fibre~~ ^{Optical fibre} को ~~साथ~~ ^{साथ} ~~साथ~~ ^{साथ} ~~जोड़~~ ^{जोड़} ~~देता~~ ^{देता} है ~~जिससे~~ ^{जिससे} ~~Optical fibre~~ ^{Optical fibre} को ~~जमा~~ ^{जमा} ~~होने~~ ^{होने} ~~पर~~ ^{पर} ~~दूसरी~~ ^{दूसरी} ~~Optical fibre~~ ^{Optical fibre} को ~~उसमें~~ ^{उसमें} ~~जोड़ा~~ ^{जोड़ा} ~~जा~~ ^{जा} ~~सक~~ ^{सक} ~~ता~~ ^{ता} है ~~पहले~~ ^{पहले} ~~Optical fibre~~ ^{Optical fibre} से ~~फibre~~ ^{फibre} को ~~गोला~~ ^{गोला} ~~काट~~ ^{काट} ~~कर~~ ^{कर} ~~लेते~~ ^{लेते} हैं

Splicer

जाता है फिर उसे ~~मे~~ ~~जाल-कर जोड~~
दिया जाता है फिर device
मे ~~Heat treatment machine~~
मे ~~रख~~ ~~cover~~
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?