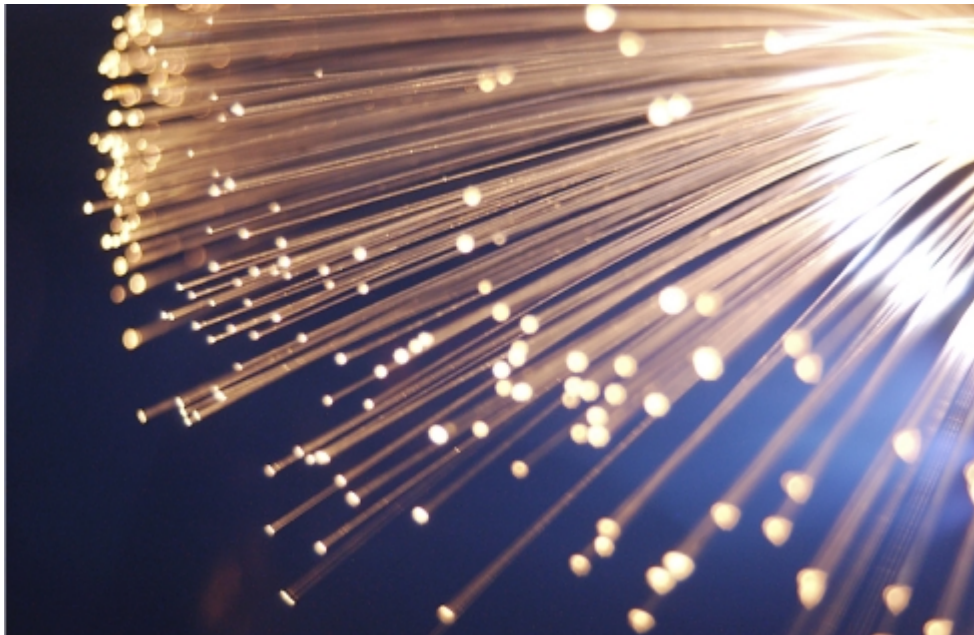


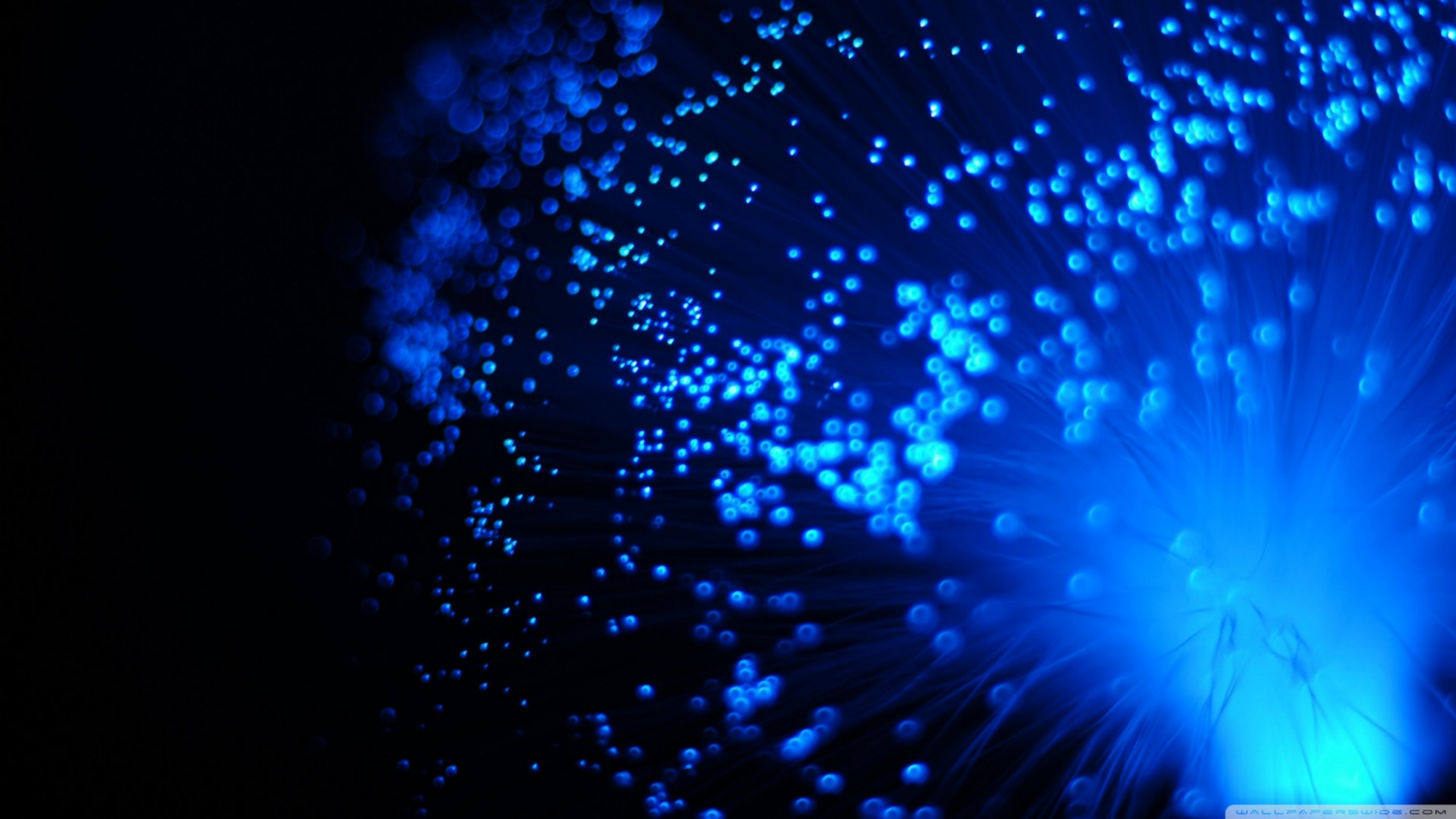
Project : Οπτικές Ύνες
Πρότυπο Πειραματικό Γενικό Λύκειο
Αναβρύτων
Σχολικό Έτος: 2013-2014
Α' Τετράμηνο



Εργασία των μαθητών(με αλφαβητική σειρά):

- ✦ Κωνσταντίνας Κωνσταντίνου <3
- ✦ Ερμιόνης Χαραλαμποπούλου
- ✦ Βασίλη Χαρίση
- ✦ Γιάννη Χριστοδούλου

Υπεύθυνη Καθηγήτρια: Μερόπη Τερζή

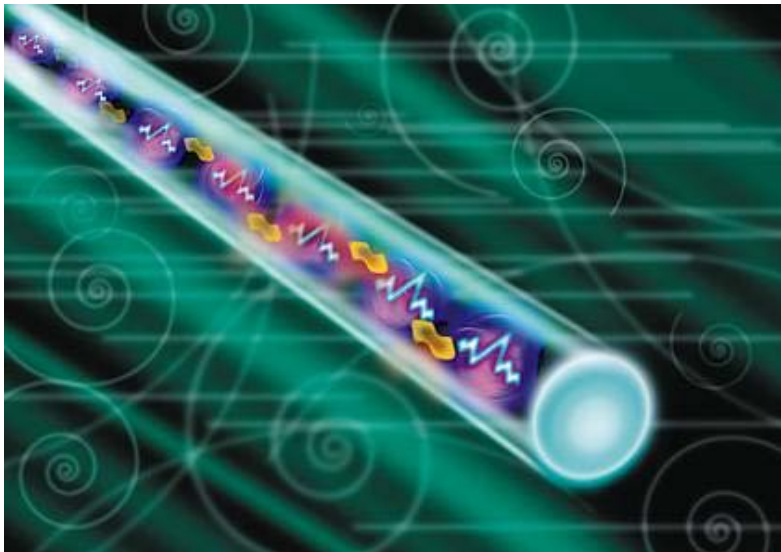


ΟΠΤΙΚΕΣ ΊΝΕΣ

*Γενικότερες Πληροφορίες
Και
Ιστορική Αναδρομή*

Γενικές Πληροφορίες

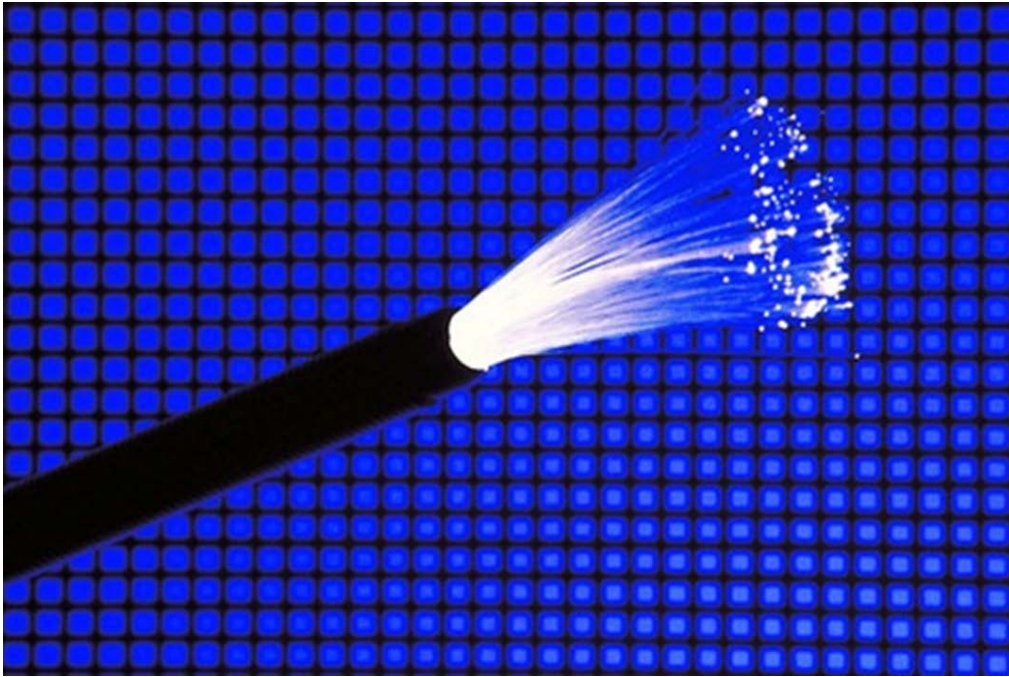
- Γενικότερα οι οπτικές ίνες, είναι ειδικά νήματα που έχουν κατασκευαστεί από γυαλί και με διάμετρο περίπου όσο μια ανθρώπινη τρίχα.



Το υλικό από το οποίο έχουν κατασκευαστεί επιτρέπει τη μετάδοση φωτός από το εσωτερικό τους, ενώ συνήθως τις συναντάμε συγκεντρωμένες κατά χιλιάδες σε δέσμες, που σχηματίζουν τα λεγόμενα οπτικά καλώδια.

Πώς λειτουργούν;

- Κατά την επινόηση των καλωδίων οπτικών ινών, οι κατασκευαστές τους είχαν έναν σημαντικό στόχο: να μην υπάρχει διαρροή φωτός στο εξωτερικό ενός καλωδίου, κάτι που θα είχε ως αποτέλεσμα την απώλεια δεδομένων και πολλά ακόμη προβλήματα.

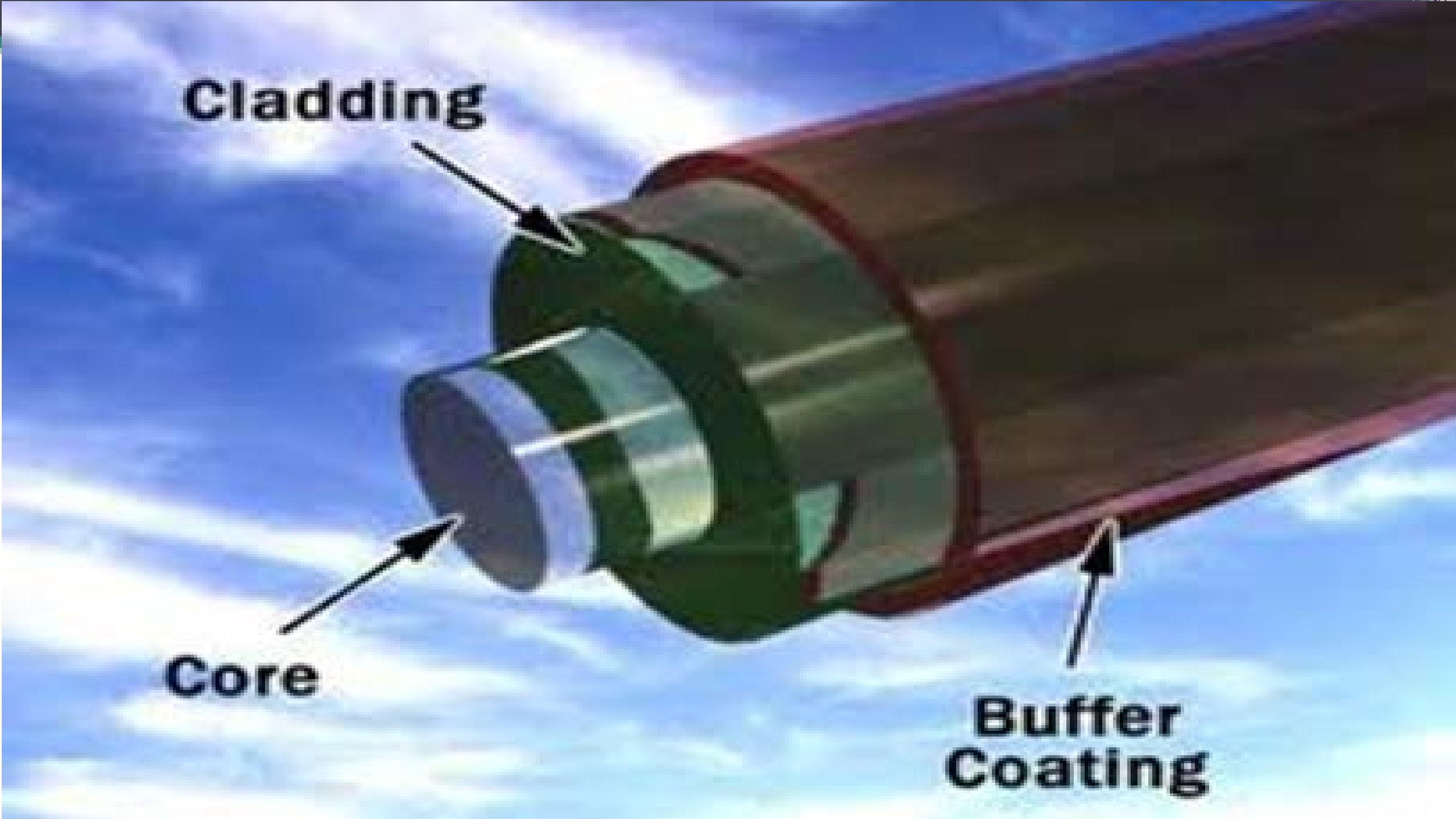


Για το λόγο αυτό έπρεπε να βρεθεί ένας τρόπος ώστε όλη η φωτεινή ενέργεια να παραμένει στο εσωτερικό του καλωδίου και να φτάνει δίχως εξασθένιση στον προορισμό της. Η αρχή λειτουργίας ενός οπτικού καλωδίου είναι η ολική εσωτερική αντανάκλαση (TIR - Total Internal Reflection) και βασίζεται στο γεγονός ότι όταν το φως αντανακλάται εξολοκλήρου σε έναν κλειστό εσωτερικό χώρο, μπορεί να ταξιδεύσει σε μεγάλες αποστάσεις, χωρίς να μειωθεί η έντασή του.

Cladding

Core

**Buffer
Coating**



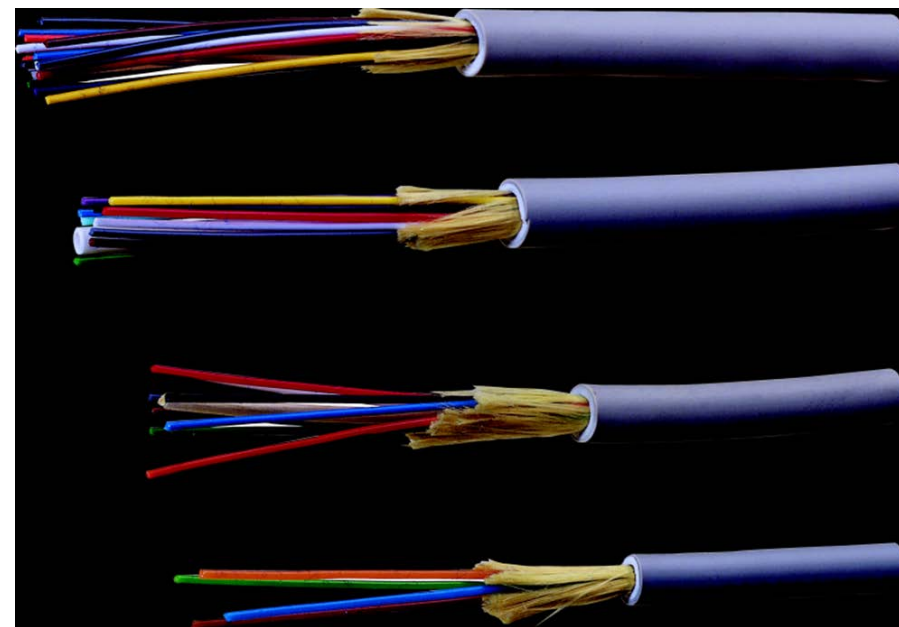
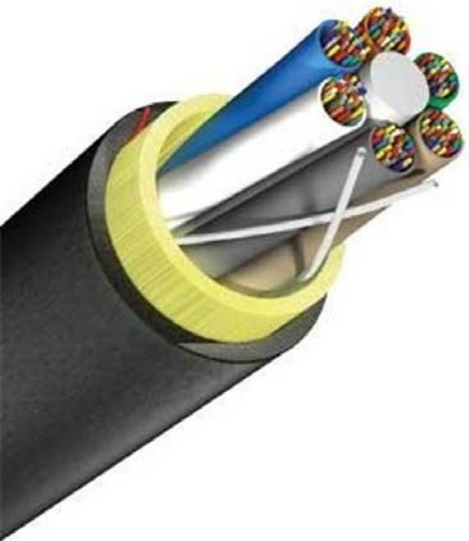
Ιστορική αναδρομή

Όπως είναι γνωστό, τα καλώδια κατασκευάζονται από χαλκό ή κράματα του. Όμως ο χαλκός παράγεται σε λίγες μόνο χώρες του κόσμου. Έτσι οι υπόλοιπες χώρες είναι εξαρτημένες από αυτές που τον παράγουν. Οι ερευνητές ωθήθηκαν στο να προτείνουν πιο συμφέρουσες εναλλακτικές λύσεις παρακινούμενοι και από την προσπάθεια απεξάρτησης από τις χώρες παραγωγής χαλκού και από την προσπάθεια αποτροπής υποκλοπών στις τηλεπικοινωνίες καθώς και μεταφοράς μεγαλύτερου «όγκου» πληροφοριών

Έτσι οδηγηθήκαμε στην κατασκευή των οπτικών ινών.

-Το **1966** διαπιστώθηκε ότι οπτικές ίνες από γυαλί ήταν κατάλληλοι κυματοδηγοί φωτεινής ακτινοβολίας.

-Το **1970** παρήχθη οπτική ίνα για πρακτικές εφαρμογές. Η εξέλιξη των οπτικών ινών ακολουθεί την εξέλιξη των υλικών και ιδιαίτερα την ελαχιστοποίηση της απόσβεσης.



- Το **1840** ανακαλύπτεται πώς το φως μπορεί να καθοδηγείται μέσα από τη διάθλαση, δηλαδή η αρχή που καθιστά την οπτική των ινών πιθανή. Καταδεικνύεται αρχικά από τον Ντάνιελ Κόλαντον και τον Ζακ Μπαμπινέ στο Παρίσι σε συνεργασία με τον ιρλανδικό εφευρέτη Τζον Τιντάλ.
- Την δεκαετία από το **1900** μέχρι το 1910, λαμβάνουν χώρα οι πρώτες πρακτικές εφαρμογές αυτής της αρχής (1840). Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων τεχνικών, όπως ο στενός εσωτερικός φωτισμός κατά τη διάρκεια της οδοντιατρικής, εμφανίζονται νωρίς στον εικοστό αιώνα.
- Κατά το **1920** η μετάδοση εικόνας μέσω των σωλήνων καταδεικνύεται ανεξάρτητη από το ράδιο από τον πειραματιστή Κλαρένς Χάνσελ.
- Το **1952**, ο φυσικός Νάριντερ Σινγκ Κάπανι ύστερα από πειράματα, οδηγήθηκε στην εφεύρεση της οπτικής ίνας, βασισμένη στις μελέτες του Τιντάλ. Η πιο σύγχρονη μορφή όπου η ίνα υάλου είναι ντυμένη με μια διαφανή επένδυση για να προσφέρει έναν καταλληλότερο δείκτη διάθλασης, εμφανίστηκε αργότερα μέσα στη δεκαετία.

- Το **1956** το πρώτο οπτικό ημιεύκαμπτο γαστροσκόπιο ινών ήταν ήδη κατοχυρωμένο με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας από ερευνητές Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν.
- Το **1965**, οι Τσαρλς Κ. Κάο και Τζορτζ Α. Χόκχαμ της βρετανικής επιχείρησης «Τυποποιημένα Καλώδια και Τηλέφωνα» ήταν οι πρώτοι που πρότειναν ότι η μείωση των σύγχρονων ινών προκλήθηκε από τις ακαθαρσίες, οι οποίες θα μπορούσαν να αναιρεθούν, παρά τα θεμελιώδη φυσικά αποτελέσματα όπως η διασπορά.
- Το **1966** διαπιστώθηκε ότι οπτικές ίνες από γυαλί ήταν οι καταλληλότεροι κυματοδηγοί φωτεινής ακτινοβολίας.
- Το **1970** περίπου, οι Τσαρλς Κ. Κάο και Τζορτζ Α. Χόκχαμ είχαν σκεφτεί ότι η οπτική ίνα θα μπορούσε να είναι ένα πρακτικό μέσο για την επικοινωνία, εάν η μείωση θα μπορούσε να φτάσει κάτω από 20 DB ανά χιλιόμετρο. Αυτό το επίπεδο μείωσης επιτεύχθηκε το 1970, από ερευνητές που εργάζονταν για τα αμερικανικά εργοστάσια γυαλιού Corning.



- Το **1973** δημιουργείται από τον Γκέρχαρντ Μπέρνζε Σοτ στη Γερμανία η πιο γερή οπτική ίνα (σε μορφή σχεδόν σαν την σημερινή) που χρησιμοποιεί το γυαλί, τον πυρήνα και τη θήκη. Είναι, επομένως, λιγότερο επιρρεπής σε διαδικασίες αλλοίωσης.
- Το **1986** επιτυγχάνεται από ομάδες του Πανεπιστημίου Southampton, και Emmanuel Desurvire Εργαστήρια κουδουνιών η μείωση του κόστους των μεγάλων αποστάσεων των συστημάτων ινών με τη μείωση ή ακόμα και σε πολλές περιπτώσεις την εξάλειψη της ανάγκης για τους οπτικό-ηλεκτρικό-οπτικούς επαναλήπτες.
- Το **1991**, αναδύεται στην παγκόσμια βιομηχανία ο τομέας «φωτονιακά κρύσταλλα» και οδηγούμαστε στην ανάπτυξη της φωτονιακής ίνας κρυστάλλου, που καθοδηγεί το φως με τη βοήθεια της διάθλασης από μια περιοδική δομή.
- Τέλος, το **1996** οι πρώτες φωτονιακές ίνες κρυστάλλου γίνονται διαθέσιμες στο εμπόριο.

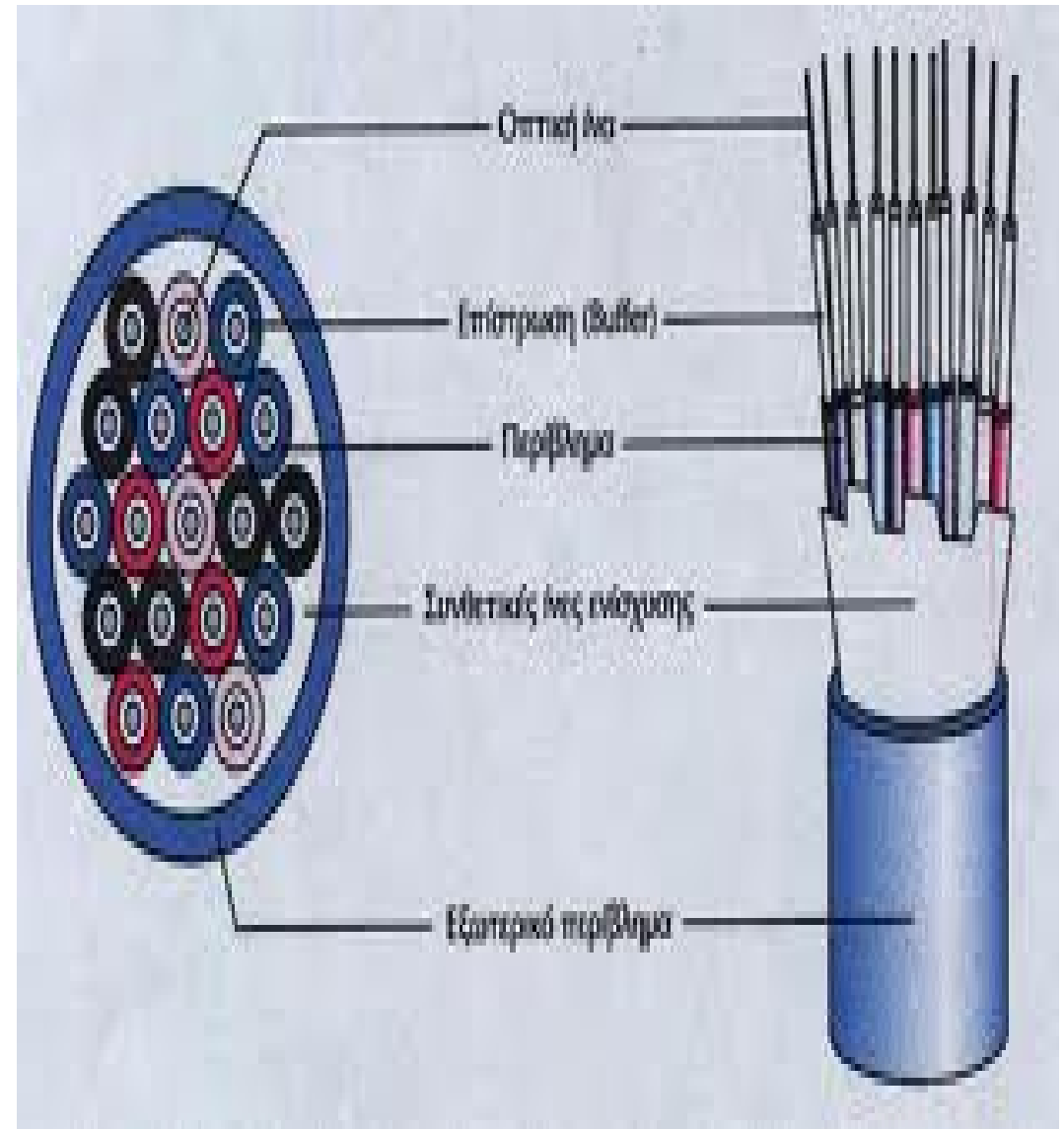
ΟΠΤΙΚΕΣ ΊΝΕΣ

*Κατασκευή,
Δομή
και Εγκατάσταση*

Κατασκευή

Στην πράξη χρησιμοποιούμε δέσμη οπτικών ινών. Αν οι ίνες αποτελούνταν μόνο από ένα υλικό, τότε το φως που θα "ταξίδευε" στο εσωτερικό τους θα περνούσε, όταν θα έρχονταν σε επαφή, από την μια ίνα στην άλλη. Για αυτό κάθε ίνα επικαλύπτεται με ένα λεπτό στρώμα υλικού μικρότερου δείκτη διάθλασης ή με πολλά λεπτά στρώματα, έτσι ώστε κάθε επόμενο στρώμα να έχει μικρότερο δείκτη διάθλασης από τον προηγούμενο.

Τέλος, στο σύστημα της γυάλινης ίνας τοποθετείται ένα περίβλημα που την προστατεύει και την κάνει πιο ανθεκτική σε μηχανικές καταπονήσεις.

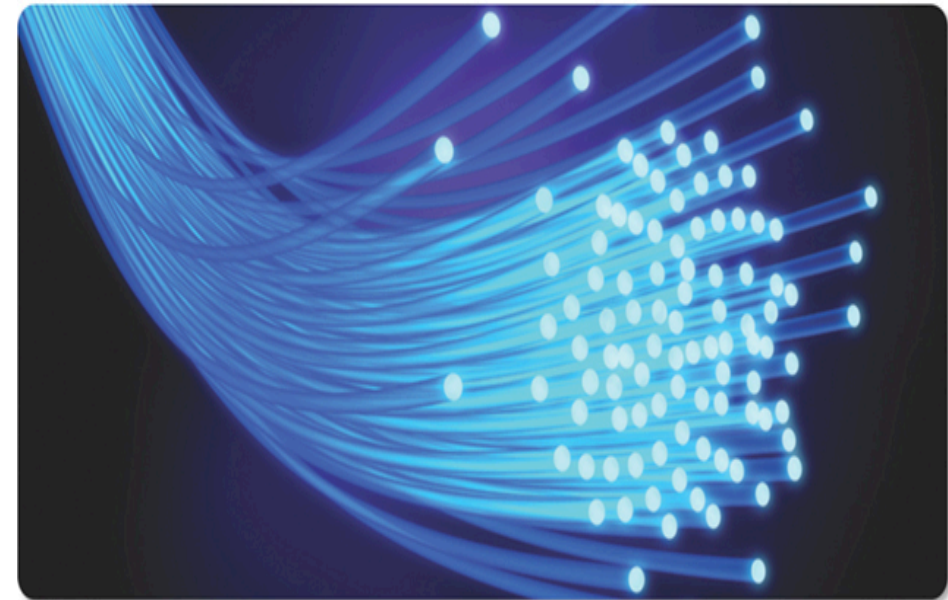


Τα υλικά, άρα, που χρησιμοποιούνται για να κατασκευαστούν οι οπτικές ίνες πρέπει να είναι:

- Ευλύγιστα και ικανά να παράγουν μακριές, λεπτές και ομοιόμορφες ίνες
- Διαφανή στα οπτικά μήκη κύματος
- Με παρόμοιο δείκτη διάθλασης για τον πυρήνα και μανδύα
- Περιβαλλοντικά σταθερά

Πιθανά υλικά είναι: πλαστικό και γυαλί.

□ 150 εκατομμύρια χιλιόμετρα οπτικές ίνες κατασκευάζονται κάθε χρόνο



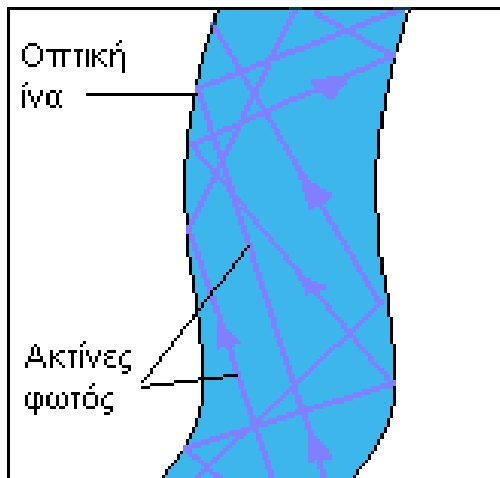
Δομή

Όπως γίνεται φανερό, λοιπόν, κάθε οπτική ίνα αποτελείται από τρία μέρη:

✓ Την κεντρική γυάλινη κυλινδρική ίνα, που ονομάζεται **πυρήνας** και είναι το τμήμα στο οποίο διαδίδεται το φως.

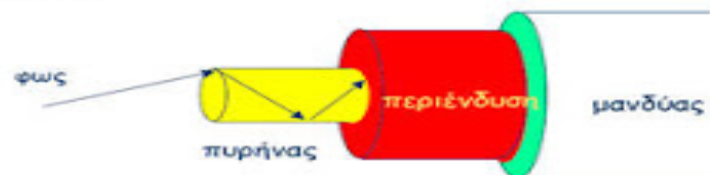
✓ Το **περίβλημα**, που είναι ένα αδιαφανές πλαστικό.

✓ Την **επικάλυψη** (απλή ή πολλαπλή), που είναι ένας ομόκεντρος με τον πυρήνα κύλινδρος. Έχει μικρότερο δείκτη διάθλασης από τον πυρήνα, για να παθαίνει το φως συνεχείς ολικές ανακλάσεις. Η επικάλυψη αυτή ονομάζεται **μανδύας**.



Οπτική ίνα

(α) Γεωμετρία

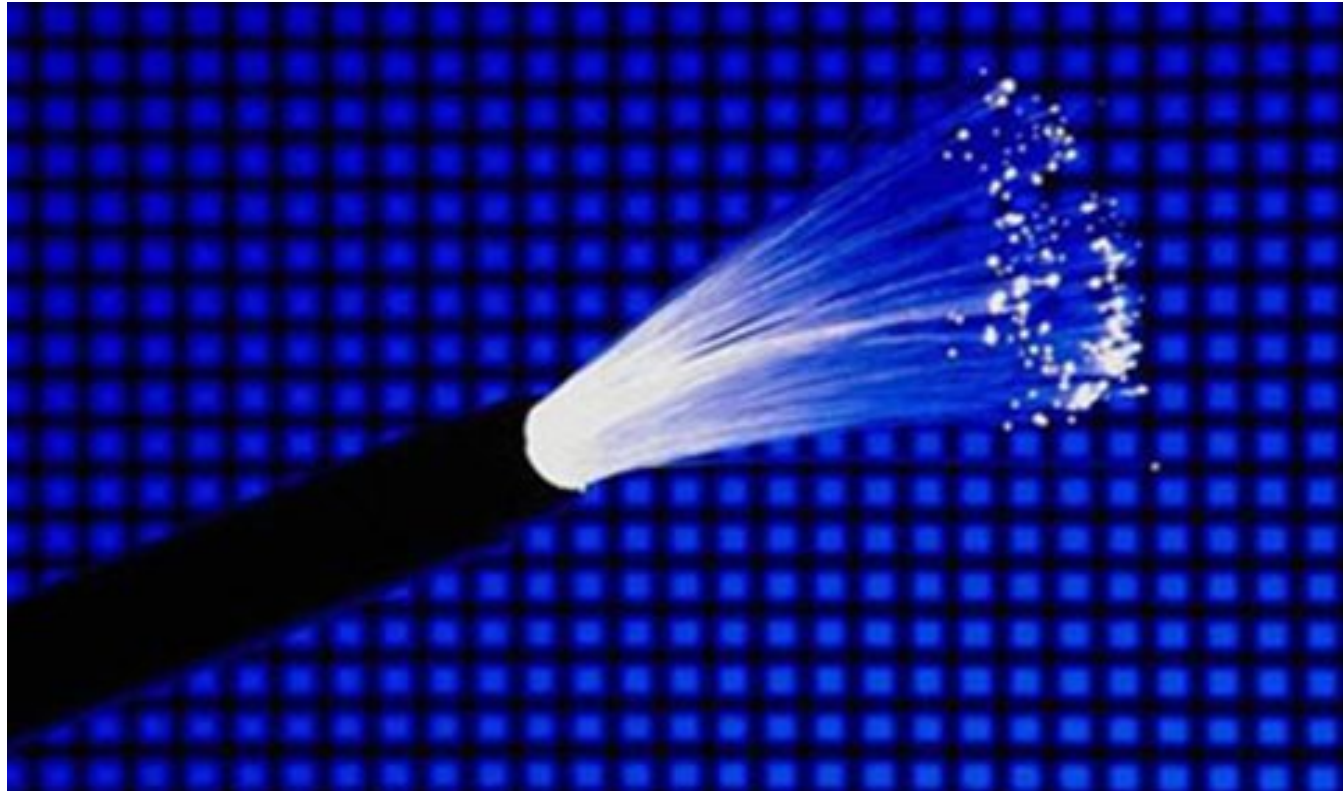


(β) Διάδοση στην οπτική ίνα



Εγκατάσταση

Για τον εγκαταστάτη οπτικών ινών ένας σημαντικός διαχωρισμός είναι αν πρόκειται για εσωτερική ή εξωτερική εγκατάσταση, δηλαδή για εγκατάσταση εντός κτιρίων ή εξωτερικά, στο περιβάλλον.



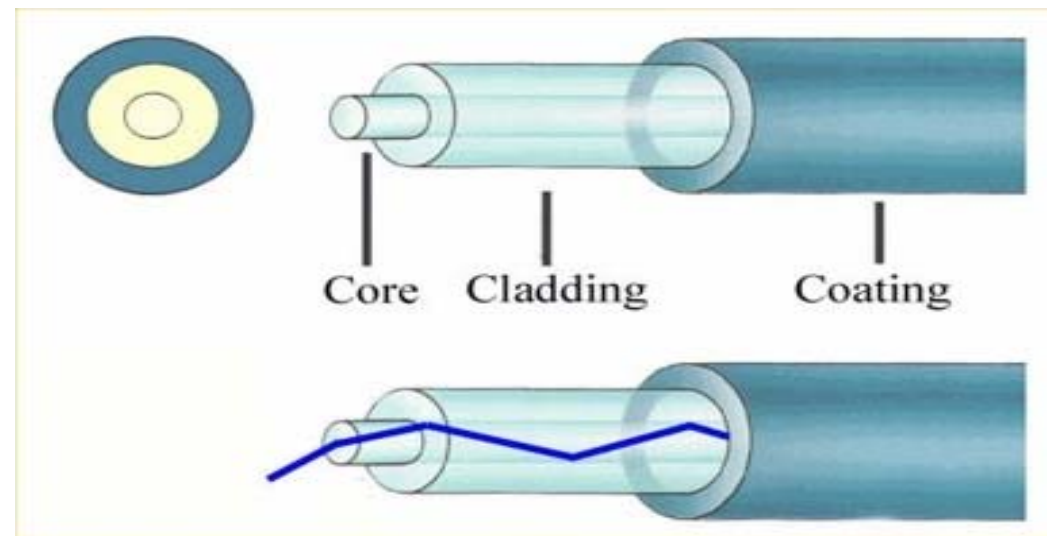
❖ Εξωτερικές Εγκαταστάσεις:



Χρησιμοποιούν μονότροπη ίνα και το κάθε καλώδιο έχει πολλές ίνες. Η σχεδίαση των καλωδίων περιλαμβάνει βελτιστοποίηση για προστασία στη διάβρωση και υγρασία, ενώ γίνεται δε με ειδικούς γεραμούς. Έχουν επίσης και αντιτρωκτική προστασία.

Οι εξωτερικές εγκαταστάσεις απαιτούν πολύ περισσότερο εξοπλισμό και μεγαλύτερη επένδυση, καθώς και όργανα ελέγχου, όργανα κόλλησης ή ακόμη και ειδικά βαν εγκατάστασης ή βαρούλκα για ελεγχόμενη έλκυση των καλωδίων υπό σταθερή τάση.

❖ Εσωτερικές Εγκαταστάσεις:



Εσωτερικές καλωδιώσεις σημαίνει πολλά καλώδια-χαλκός και ίνες που καταλήγουν σε δωμάτια εξοπλισμού.

Οι εγκαταστάσεις εσωτερικής καλωδίωσης χρειάζονται απλά μια συλλογή εργαλείων για τον τερματισμό των καλωδίων και ένα απλό όργανο για τον έλεγχο και την πιστοποίηση του δικτύου. Ο χώρος εργασίας είναι συνήθως πολύ περιορισμένος. Αντίθετα με τις εξωτερικές εγκαταστάσεις, ο τεχνίτης που εγκαθιστά εσωτερικά δίκτυα χρειάζεται να κάνει πολύ μικρότερη επένδυση σε εξοπλισμό και όργανα ελέγχου.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε
την κυρία Τερζή για τις
πολύτιμες συμβουλές της.

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

Βιβλιογραφία

- http://www.citytec.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=55
- http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_fiber#History / Light Pipe entry at the Jargon File
- Jump up ^ Thyagarajan, K. and Ghatak, Ajoy K. (2007). Fiber Optic Essentials. Wiley-Interscience. pp. 34-. ISBN 978-0-470-09742-7.
- ^ Jump up to: a b Bates, Regis J (2001). Optical Switching and Networking Handbook. New York: McGraw-Hill. p. 10. ISBN 0-07-137356-X.
- Jump up ^ Tyndall, John (1870). "Total Reflexion". Notes about Light.
- Jump up ^ Tyndall, John (1873). "Six Lectures on Light".
- Jump up ^ Wells, J. (1989). "Hair light guide". Nature 338 (6210): 23. Bibcode:1989Natur.338...23W. doi:10.1038/338023b0. PMID 2918918.