

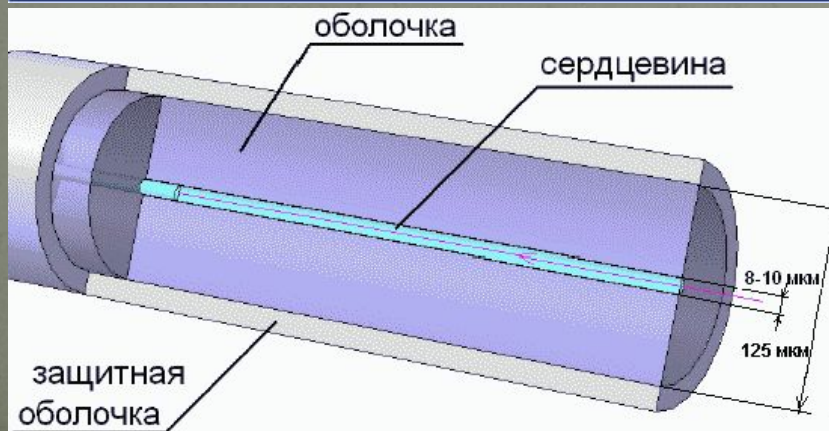
A bundle of fiber optic cables is shown against a black background. The cables are bundled together at the top left and fan out towards the bottom right. Each individual fiber end is illuminated from within, creating a series of bright, glowing points of light. The overall effect is that of a starburst or a fountain of light.

# Оптоволокна

Яковлев Олексій 11-В

# Оптоволокно; оптичний світлодіод(ВС)

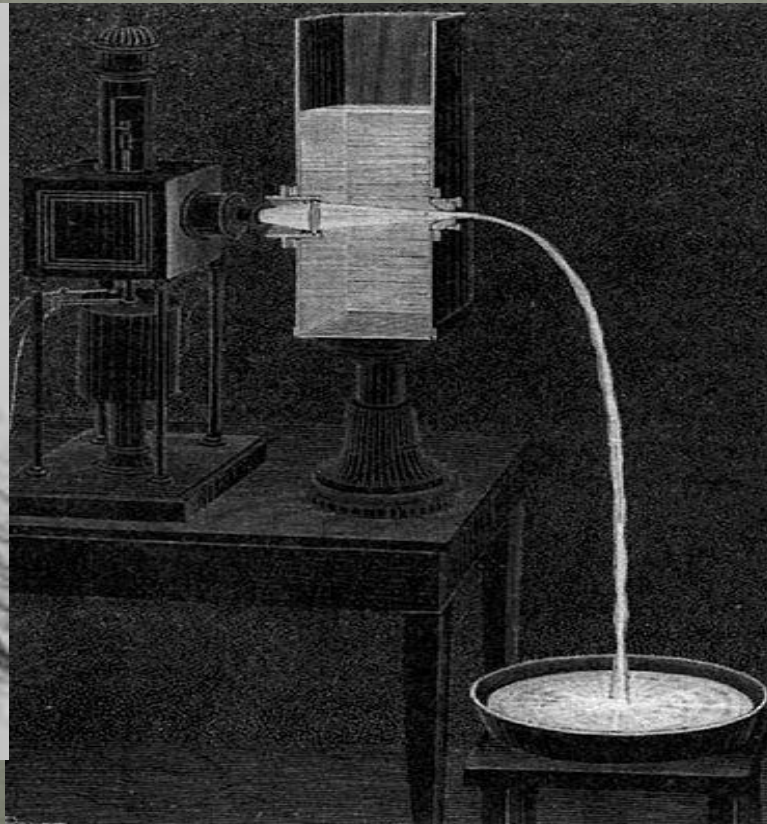
- Оптоволокно́ або оптичне волокно — це технічний виріб, що складається з оптичного світловоду і захисних покриттів та маркуючої кольорової оболонки.





# Історія

- Передача світла вздовж тонкого силіконового волокна відповідно до закону заломлення, що вперше продемонстрував Даніель Колладон та Джакіз Бабінет на початку 1840-их років у Парижі.



# Принцип роботи оптичного волокна

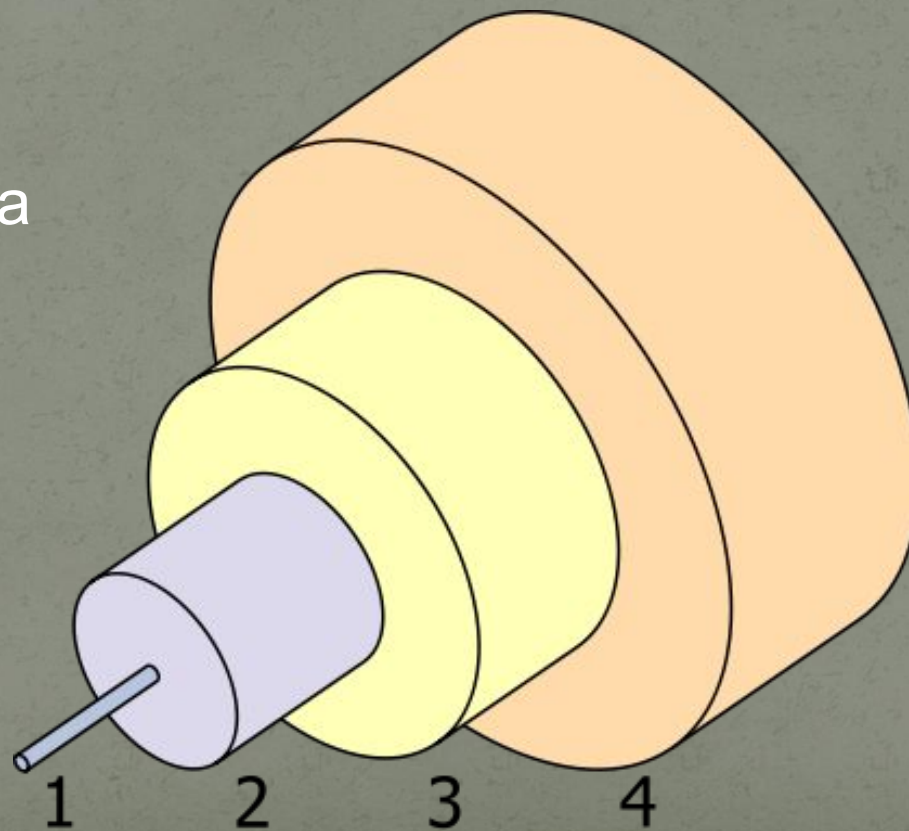
- Оптичний світловод — це циліндричний діелектричний хвилевід, що передає світло від одного до другого кінця усієї своєї довжини завдяки фізичному явищу повного внутрішнього відбиття.

1 - серцевина

2 - оболонка

3 - буфер

4 - обшивка





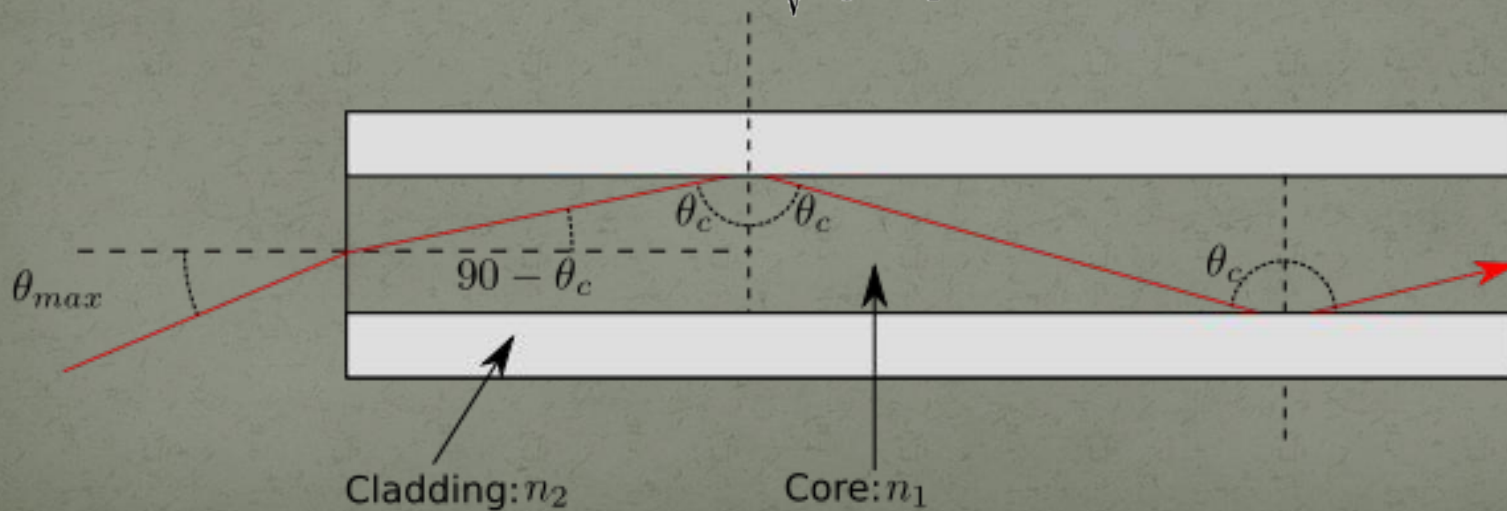
# Вплив коефіцієнту заломлення щодо внутрішнього відбиття

- Існує максимальний кут відносно осі оптоволокна, під яким світловий промінь може увійти у середовище кабелю та просунути вздовж його серцевини. Синус максимуму цього кута є цифровою апертурою (NA) волокна. Волокно із великим NA не потребує високої точності його зрощування, і може функціонувати із іншим волокном, що має малий NA. Одномодові оптичні світловоди мають незначний NA.

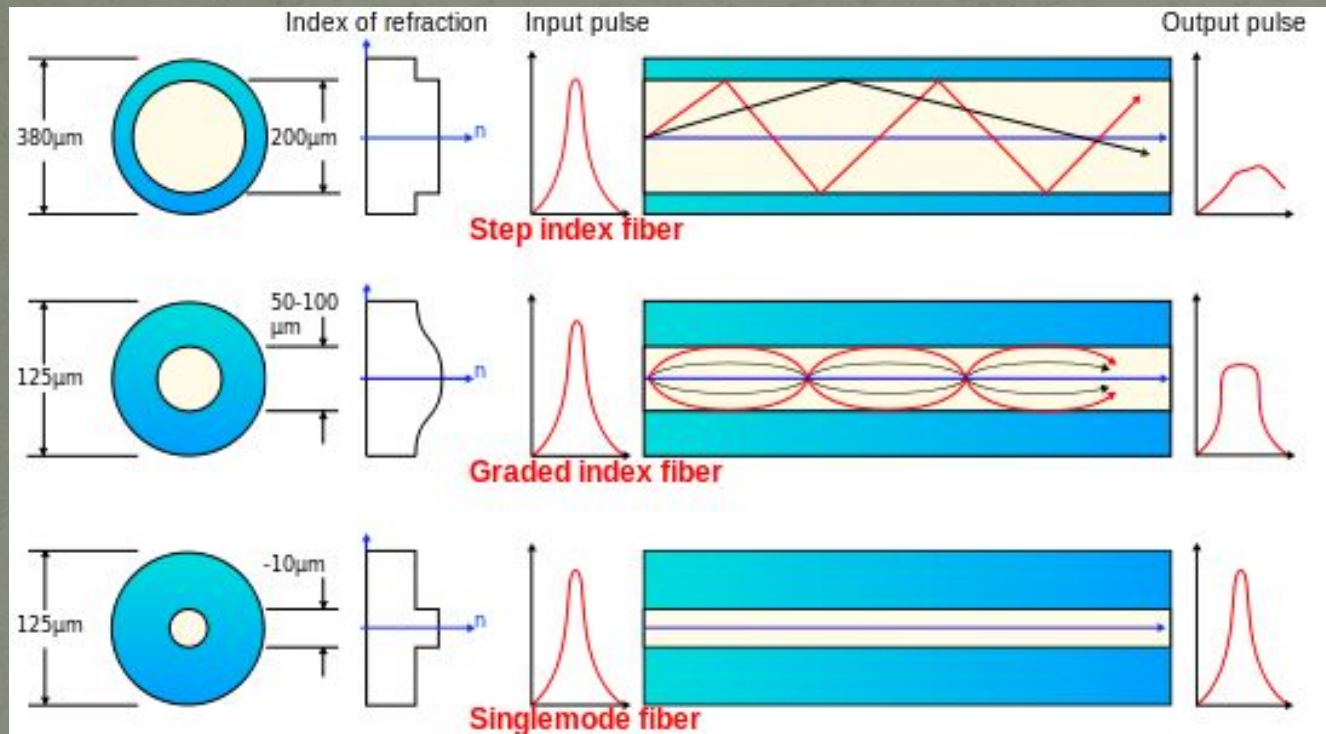
- кут падіння та відбиття -  $\theta_c = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$

- цифрова апертура -

$$NA = \sin \theta_{\max} = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}.$$



# Типи оптоволокон



Одномодовий

Ступінчастий

Градiєнтний



# Розсіювання світла

- Розсіювання світла залежить від довжини світлової хвилі. Таким чином, виникають зони видимості на шкалі просторових координат відліку, що залежать від частоти падаючого променя та фізичних розмірів агенту розсіювання, який зазвичай предстає у вигляді якоїсь мікроструктури. Оскільки видиме світло має розміри довжини хвилі в одиницях мікрометрів, то центр дифузного відбиття повинен мати розміри співставимої величини.
- Отже, причина загасання — це розсіювання світла, створеного внутрішніми поверхнями та границями розділу речовин.

# Виробництво

- Скляне оптоволокно майже завжди виробляється із діоксиду кремнію, проте де-які інші матеріали, як флуорид цирконію, алюмінію та халькогеніди, а також кристалічні матеріали на зразок сапфірів, теж використовуються для довгохвильових інфрачервоних та інших специфічних застосувань..
- Пластикове оптоволокно береться за основному виготовлення сходинкових мультимодових світловодів із діаметром серцевини 0.5 мм, чи більше. Пластикове волокно демонструє більший коефіцієнт загасання у порівняні із скляним, десь на рівні 1 dB/m чи більше. Такий показник є обмежуючим фактором у прикладних системах на базі світловодів із цього матеріалу.

