

DERS ÖZETİ • OPTİK

Fiber Optik

Fiber optik, ışığı **tam iç yansıma** ile ince cam ya da plastik teller içinde taşır. Işık **özde** ilerler, **kılıf** onu içeride tutar.

1 Fiberin Yapısı

- Öz (core): ışığın ilerlediği iç kısım
- Kılıf (cladding): özü saran, ışığı içeride tutan katman
- Koruyucu kaplama: fiberi dış etkilerden korur
- Özün kırılma indisi kılıfından büyüktür

2 Tam İç Yansımanın İki Koşulu

- Işık yoğun ortamdan az yoğun ortama gitmeli
- Geliş açısı kritik açıdan büyük olmalı
- Koşul sağlanmazsa ışık kılıfa kaçar

3 Kritik Açı

- Kırılma açısının 90° olduğu geliş açısıdır
- Açılar normale göre ölçülür
- $\sin \theta_k = n(\text{kılıf}) / n(\text{öz})$
- İndisler yaklaştıkça kritik açı büyür

4 Işığın Fiberdeki Yolu

- Işık öz-kılıf sınırından tekrar tekrar yansır
- Yol düz değil, zikzak biçimindedir
- Hafif kıvrımda ışık içeride kalır
- Keskin bükümde ışık kılıfa kaçabilir

5 Kullanım Alanları

- Haberleşme: internet, telefon, televizyon
- Tıp: endoskopi ile iç organ görüntüleme
- Aydınlatma: dekoratif lamba, havuz ışığı

Fiber Optik Kablo ile Bakır Kablo

Özellik	Fiber Optik	Bakır Kablo
Taşıyan sinyal	Işık	Elektrik
Sinyal kaybı	Uzun mesafede az	Mesafeyle artar
Veri kapasitesi	Yüksek	Daha düşük
Elektromanyetik girişim	Etkilenmez	Etkilenir
Kalınlık ve ağırlık	İnce ve hafif	Daha kalın ve ağır

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

Fiber Optik: adım adım 5 örnek

ÖRNEK 1 ÖRNEK 1

Özün kırılma indisi kılıfinkinden küçük olsaydı ne olurdu?

- 1 Işık az yoğun ortamdan yoğun ortama geçmiş olur.
- 2 Bu yönde ışık her açıda kırılır, tamamen yansımaz.
- 3 Işık her çarpışta kılıfa kaçar.

Cevap: Kablo sinyal taşıyamaz; öz kılıftan yoğun olmalıdır.

ÖRNEK 2 ÖRNEK 2

Işın sınıra kritik açıdan küçük, sonra büyük açıyla geliyor. Ne olur?

- 1 Küçük açıda ışığın bir kısmı kılıfa geçer, bir kısmı yansır.
- 2 Büyük açıda kırılan ışın oluşmaz.
- 3 Işığın tamamı öze geri döner.

Cevap: İletim yalnızca kritik açıdan büyük açıda verimlidir.

ÖRNEK 3 ÖRNEK 3

A'da indisler çok yakın, B'de fark büyük. Kritik açı hangisinde büyük?

- 1 $\sin \theta_k = n(\text{kılıf}) / n(\text{öz})$ bağıntısını yaz.
- 2 A'da oran 1'e daha yakındır.
- 3 Sinüsü büyük olan dar açı daha büyüktür.

Cevap: A fiberinde kritik açı daha büyüktür.

ÖRNEK 4 ÖRNEK 4

Fiber kablo çok keskin bükülürse sinyal neden zayıflar?

- 1 Bükümde ışığın sınıra geliş açısı küçülür.
- 2 Açı kritik açının altına düşebilir.
- 3 Işığın bir kısmı kılıfa kaçar.

Cevap: Koşul bozulduğu için ışık kaybı olur.

ÖRNEK 5 ÖRNEK 5

Fiber kablo elektromanyetik girişimden neden etkilenmez?

- 1 Bakır kablo elektrik sinyali taşır.
- 2 Fiber kablo ışık sinyali taşır.
- 3 Işık bir elektrik akımı değildir.

Cevap: Sinyal ışık olduğu için girişim onu bozmaz.

MİNİ TEST

Fiber Optik: 10 soruda kendini dene

Ad Soyad:

Tarih:

Doğru / Yanlış:

1. Fiber optik kabloda ışığın ilerlediği kısım hangisidir?

- A) Kılıf B) Öz
C) Koruyucu kaplama D) Dış ceket

3. Tam iç yansıma için ışık hangi yönde gitmelidir?

- A) Az yoğunluktan yoğun ortama
B) Havadan cama
C) Yoğundan az yoğun ortama
D) Eşit indisli ortamlar arasında

5. Kritik açıyla gelen ışında kırılma açısı kaç derecedir?

- A) 0° B) 30°
C) 45° D) 90°

7. Endoskopta fiber demeti ne işe yarar?

- A) Işık ve görüntü taşır B) Elektrik akımı taşır
C) Dokuyu ısıtır D) Ses iletir

9. Fiber optik kablo hangi sinyali taşır?

- A) Işık sinyali B) Elektrik akımı
C) Ses dalgası D) Manyetik alan

2. Kılıfın (cladding) görevi nedir?

- A) Işığı üretmek B) Elektrik iletmek
C) Işığı soğurmak D) Işığı öz içinde tutmak

4. Öz ve kılıfın kırılma indisleri için hangisi doğrudur?

- A) $n(\text{öz}) > n(\text{kılıf})$ B) $n(\text{öz}) < n(\text{kılıf})$
C) $n(\text{öz}) = n(\text{kılıf})$ D) İndislerin önemi yoktur

6. Geliş açısı kritik açıdan küçükse ne olur?

- A) Işığın tamamı yansır
B) Işığın bir kısmı kılıfa geçer
C) Işık özde durur
D) Işığın tamamı soğurulur

8. Hangisi fiber optiğin kullanım alanıdır?

- A) Elektrik enerjisi iletimi B) Su tesisatı
C) İnternet altyapısı D) Isı yalıtımı

10. Fiberin bakır kabloya göre üstünlüğü hangisidir?

- A) Elektrik iletir
B) Elektromanyetik girişimden etkilenmez
C) Daha ağırdır
D) Sinyal kaybı fazladır

Cevap anahtarı

1. B · Işık özde ilerler.
3. C · Birinci koşul yoğundan az yoğunluğa geçiştir.
5. D · Kritik açının tanımı budur.
7. A · Işığı içeri, görüntüyü dışarı taşır.
9. A · Bilgi ışık darbeleriyle iletilir.
2. D · Kılıf, sınıra gelen ışığı öze geri yansıtır.
4. A · Öz her zaman kılıftan yoğundur.
6. B · Işık kısmen kırılır, kısmen yansır.
8. C · Fiber kablolar veriyi ışıkla taşır.
10. B · Işık sinyali girişimden etkilenmez.

Konunun tam anlatımı ve daha fazla soru:

tahtaapp.com/blog/dersler/11-sinif-fizik-fiber-optik-konu-anlatimi