

DENEY PROSEDÜRLERİ

- Tek noktali ışık kaynağından iki sanal koherent ışık kaynağı yaratmak için Fresnel ikili prizmaları kullanın
- Sanal ışık kaynağından iki yarık demetinin arasındaki girişimi gözlemleyin
- Girişim banları arasındaki seperasyondan He-Ne lazerindeki ışığın dalga boyunu belirleyin

AMAÇ

İki demet arasında Fresnel ikili prizmalar kullanılarak girişim (enterferans) üretilmesi

ÖZET

Farklı bir ışık demetinin ikili bir prizma tarafından kırılması ışık demetini iki parçaya ayırır. Bu iki demet koherent olduklarından birbirlerine karışırlar (girişim yaparlar). Deneyde kullanılan ışığın dalga boyu sanal ışık kaynağının seperasyonu ve bitişik girişim bantları kullanılarak belirlenebilir.

GEREKLİ CİHAZLAR

Miktar	Cihazlar	Ürün no.
1	Fresnel Biprizması	1008652
1	Prizma Tablası	1003019
1	Helyum-Neon Lazer	1003165
1	Akromatik Objektif - 10x / 0.25	1005408
1	Ayaklı Mercekler Odak uzunluğu +200 mm	1003025
3	Optik Sürücü D Manşon yüksekliği:90 mm Alt kısmın genişliği:50 mm	1002635
1	Hassas Optik Masa D Uzunluk 500 mm	1002630
1	Projeksiyon Ekranı	1000608
1	Hazne ayağı, 1 kg	1002834
1	Cep Mezurası, 2 m	1002603

2

TEMEL İLKELER

August Jean Fresnel girişim (enterferans) deneylerinden birinde iki ışık demeti arasında girişim yaratmak için ikili bir prizma kullanmıştır. Ayrılan iki ışık demetini ikili prizma kullanarak bu ışınları kırmak için ikiye bölmüştür. Bunun sonucunda sanki iki koherent kaynaktan geliyormuş gibi ve bu yüzden girişim yapan ortaya iki yarık demeti çıktı. Bunları bir ekranda gözlemleyerek ışık yoğunluğunun doruklarını arasındaki sabit mesafeyle gözlemleyebildi.

Yoğunlukta doruk noktasının oluşup oluşmaması her bir yarık demetinin aldığı yoldaki farka Δ bağlıdır. Eğer ışık kaynağı ekrandan uzak mesafedeysse L aşağıdaki denklem doğru bir yaklaşımdır:

$$(1) \quad \Delta = A \cdot \frac{x}{L}$$

Burada x simetri eksenine dikey olan ekranda gözlemlenen koordinat noktasını simgeler. A ise iki sanal ışık kaynağının arasındaki mesafedir ve alınan mesafedeki farkın dalga boyunun λ katı olduğu belirli noktalarda meydana gelen yoğunlukta Dorukları henüz belirlememiştir:

$$(2) \quad \Delta_n = n \cdot \lambda, \quad n = 0, 1, 2, \dots \text{ olduğunda}$$

Denklem (1) ve (2) arasındaki karşılaştırma dorukları aşağıdaki koordinatlarda olduğunu gösterir:

$$(3) \quad x_n = n \cdot D$$

Ayrıca bunlar sabit mesafede D ayrı olmalıdır. Ayrıca aşağıdaki denklem de geçerlidir:

$$(4) \quad \lambda = A \cdot \frac{D}{L}$$

Denklem (4) kullanılan ışığın dalga boyunun λ belirlenmesi için kullanılır. Bu denklem iki demet arasındaki girişim için her zaman kullanılabilir. Yine de iki sanal kaynak arasındaki mesafenin A nasıl ölçüldüğünü oluşturmaktadır. Buna iki kaynağında imajının ekranda birleşen mercekle yardımcı olunabilir. Böylece iki kaynağın imajları arasındaki mesafe B ölçülebilir (Şekil 2). Sonrasında aşağıdaki denklem uygulanır:

$$(5) \quad A = B \cdot \frac{a}{b}$$

a : Objeye mesafesi, b : İmaj mesafesi

NOT

İkili prizmanın yerine Fresnel aynası (1002649) da iki sanal ışık kaynağı üretmek için kullanılabilir. Aksesuar listesi UE4030320 altında bulunabilir.

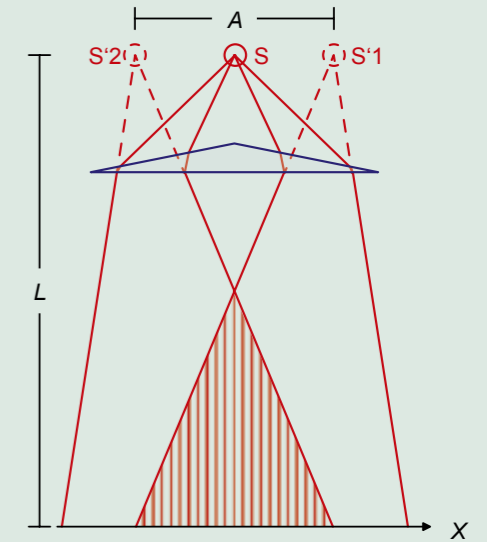
DEĞERLENDİRME

Bu deneyde ışık kaynağı olarak lazer kullanılmıştır. Demeti mercekle yardımcıyla dağıtılmıştır. Işık kaynağının pozisyonu kesin olarak bilinmemekte, bu yüzden de objenin mesafesi a de bilinmemektedir. Bu sebeple merceğin odak uzaklığından f ve imgelerin oluşumu kanunu kullanılarak kolaylıkla ölçülen imaj mesafesinden b hesaplanması gerekmektedir: $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$

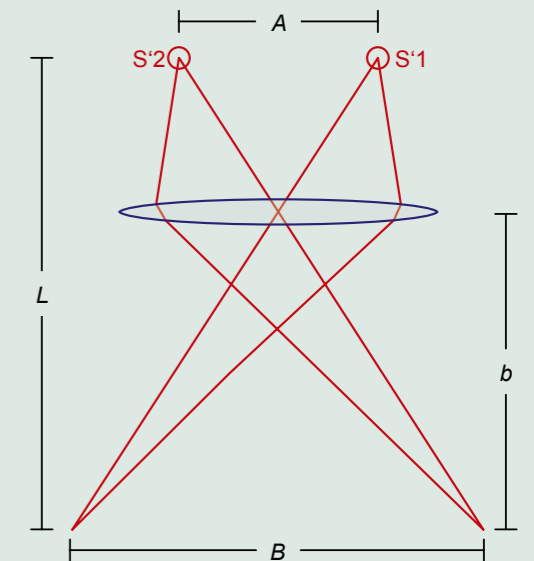
Sonuç olarak aşağıdaki denklem uygulanır:

$$A = a \cdot \frac{B}{b} = \frac{f \cdot B}{b - f}$$

Mesafe D ve L doğrudan ölçülebilir. Bu da denklem (3) kullanan dalga boyunun belirlenmesi için tüm değişkenlerin bilindiği anlamına gelir.



Şekil 1: İkili prizmadan geçen ışığın şematik diyagramı



Şekil 2: Ekran üzerindeki iki sanal kaynağın imajını elde etmek için ışın diyagramı