



TÜBİTAK
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM ADAMI YETİŞTİRME GURUBU

XI. ULUSAL FİZİK OLİMPİYATI 2. AŞAMA SINAVI
DENEYSEL SINAV

14 ARALIK 2003, Ankara
Verilen Süre: 150 dakika

ÖĞRENCİNİN

ADI-SOYADI.....

OKULUNUN ADI.....

SINIFI:.....

MEZUN OLACAĞI ÖĞRETİM YILI:.....

HABERLEŞME ADRESİ.....

.....

TELEFON NO.....

SORU	puan	NOT
A3-4	8	
A5-6	6	
B1	4	
B2	4	
B3	6	
TOPLAM	28	

CEVAP KAĞITLARINIZDA HER SAYFANIN BAŞINA SORU ve SAYFA NUMARASINI YAZINIZ.

Işığın Kırılması

Bu deneyde ışığın bir ortamdan diğerine geçerken nasıl kırıldığı, ortamları ayıran yüzeyin dairesel ya da düzlem olması durumları için incelenecektir. Bu inceleme sonucunda kırıcılık indisi ve odak uzaklığı hakkında bilgi elde edilecektir.

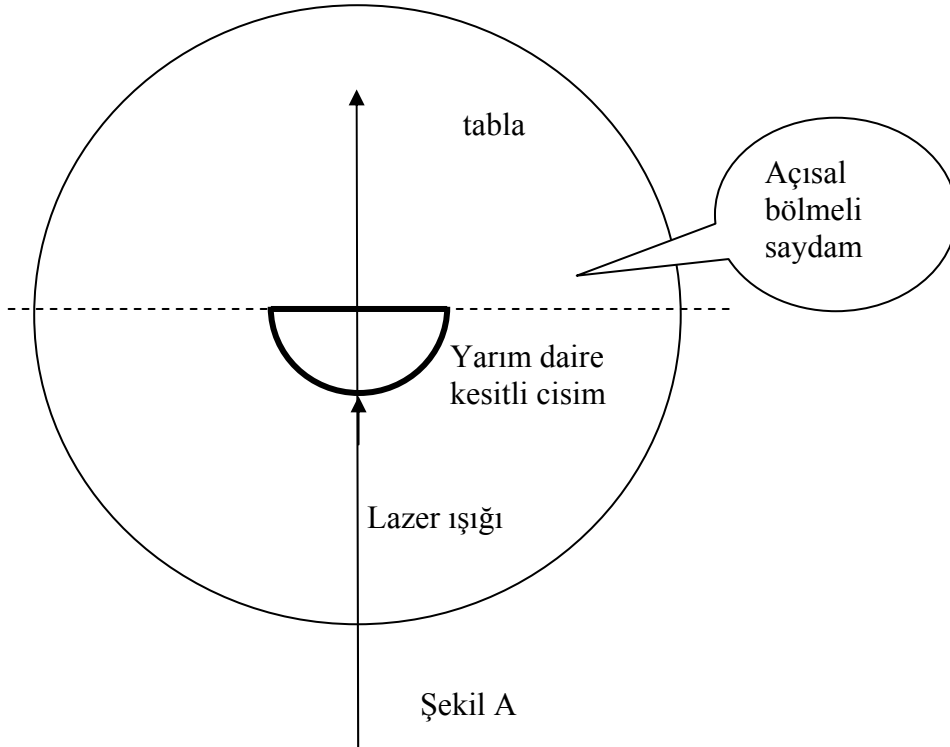
DİKKAT:

- Deneyde lazer ışığı kullanılacaktır. Bu ışığın doğrudan göze(kendinizin ya da başkalarının) gelmemesine çok dikkat ediniz.
- Lazer ışığının bir yüzeye dik göndermek için; lazerin / yüzeyin konumunu ayarlayarak o yüzeyden yansıyan ışığın kaynak üzerine düşmesini sağlayınız.
- Lazer ışığı bir ortamdan diğerine geçerken hem yansıyan hem de kırılan ışığı ve bazen çevredeki başka bir cisimden yansıyıp gelen ışıkları birlikte görebilirsiniz. Hangisi ile ilgileniyorsanız ona ait ölçümleri yapmaya dikkat ediniz.

Deney A

Size verilen sistemde bir lazer ışık kaynağı ve tutucusu, yarım daire kesitli plastik bir cisim ve bunu üzerine koyabileceğiniz bir dönebilen tabla, açı ölçmenize yarayacak açısal bölmeli şeffaf grafik kağıdı, ölçümлерinizden yararlanarak grafik çizmeniz için milimetrik grafik kağıdı ve cetvel verilmektedir.

1. Lazeri, takılı bulunduğu çubuk üzerinde üç yönde de hareket ettirerek ışığın pleksiglas tablanın üst yüzeyini yalayarak merkezden geçecek şekilde gitmesini sağlayınız. Bu durumda ışının aldığı yolu tabla üzerine yerleştirilmiş açısal bölmeli saydam üzerinde görebilirsiniz.
2. Yarım daire kesitli plastik cismi aşağıda gösterilen şekilde, merkezi tabla merkezine çakışacak şekilde, tabla üzerine yerleştiriniz ve gerekirse lazerin konumunu yavaş yavaş değiştirerek cisme giren ve cisimden çıkan ışınları görmeye çalışınız. Lazer ışığının konumu iyi ayarlanırsa, bu ışınlara ait açılar tabla üzerindeki açısal ölçekten yararlanarak okunabilir.



3. Tablayı küçük bir miktar döndürerek ilgili açıları değiştirebilirsiniz(lazerin ve cismin konumunu sabit tutunuz). Tablanın her bir konumu için cisme giren ve cisimden çıkan ışınlara ait açıları okuyup kaydediniz.
4. Ölçümlerinizi ve Snell kırılma yasasını kullanarak bir grafik çiziniz ve bu grafikten yararlanarak cismin kırıcılık indisini bulunuz.
5. Gene bu düzeneği yukarıda anlatıldığı şekilde kullanarak, ama bu sefer tam yansıma olayından yararlanarak kırıcılık indisini tekrar bulunuz.
6. Verilen cismin kırıcılık indisi ne kadardır?

Deney B

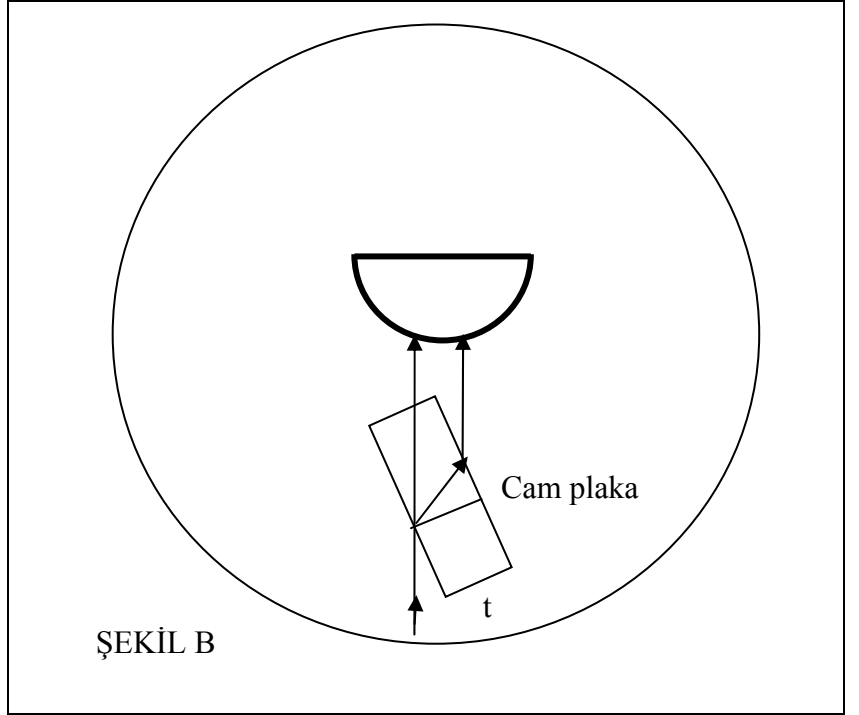
Şimdi Tabla üzerine yarı saydam milimetrik kağıdı koyunuz ve bunun üzerine cismi ve size verilmiş olan dikdörtgen kesitli ince cam levhayı aşağıda gösterildiği şekilde yerleştiriniz.

Böylece lazer ışığı cam plakadan geçince kendine paralel olarak miktar kayıp ikinci bir ışın daha oluşturacaktır. Lazerin ve cam plakanın konumu hassas bir şekilde ayarlanırsa cismin eksenine paralel iki ışın gelmesi sağlanacaktır. (Bu ışınlardan birinin cismin eksenine boyunca geçmesini ve düzlem yüzeye dik gelmesini sağlayınız). Buradaki cam levha ışığı

$$d = t \sin \alpha \left(1 - \frac{\cos \alpha}{n \cos \beta}\right) \text{ kadar}$$

paralel olarak kaydırmakta olup, t levhanın eni, α ışığın havadan cama geliş açısı, β ise havadan cama girdiği noktadaki kırılma açısı olup α ve β Snell kırılma yasasına uyar.

Not: Bu bölümdeki ölçümler için yarı saydam grafik kağıdı üzerine ispirtolu kalemle işaret koyabilirsiniz.



1. Yukarıda anlatılan bilgiden yararlanarak, cismin ŞEKİL B deki konumda, yani ışığın küresel yüzeyine optik eksene paralel olarak gelmesi durumunda odak noktasının düzlem yüzeyden ne kadar uzakta olduğunu bulacak bir deney yapınız ve bulduğunuz odak uzaklığını (f_1) yazınız.

2. Şimdi cismi 180° çevirerek iki paralel ışının düzlem yüzeye dik ve optik eksene paralel olarak gelmesini sağlayınız ve soru 1 de yaptığınız işlemleri tekrarlayınız. Bu konumda odak noktasının küresel yüzeyden ne kadar uzakta olduğunu bulacak bir deney yapınız ve bulduğunuz odak uzaklığını (f_2) yazınız.

3. Deney A da bulduğunuz kırıcılık indisi n, ve Deney B de bulduğunuz odak uzaklıkları f_1 ve f_2 , yüzeylerin eğrilik yarıçapları R_1 ve R_2 yi kullanarak,

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \text{ formülünün geçerliliğini tartışınız.}$$