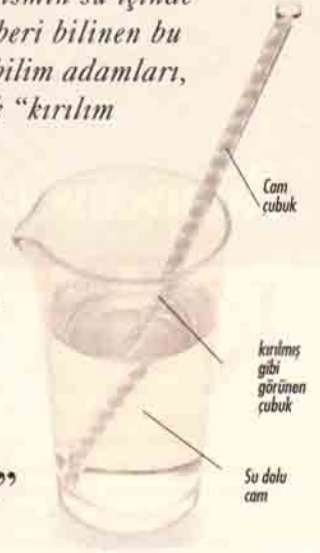




Batlamyus (M.S. 90-168), ışığın kırılmasıyla ilgili birçok deney yaptı ve kırılımın miktarını belirlemek için bir yasa buldu. Ancak, deneylerden elde ettiği sonuçlar, bulduğu yasayla uyuşmamıştı.

Işığın Kırılması

Işık, bir ortamdan diğerine geçerken bükülür ya da diğer bir deyişle kırılır. Işığın kırılımını, bir bardak suyun içine bir cisim koyarak gözleyebilirsiniz. Işık sudan havaya geçerken büküldüğü için cismin su içinde görünen şekli değişecektir. Çok eski zamanlardan beri bilinen bu olayın fiziksel bir etki olduğunun farkına varan ilk bilim adamları, olayın matematiksel ifadesini bulmaya çalıştılar. İlk "kırılım yasası"nı da Mısırlı bilim adamı Batlamyus'un bulduğu sanılıyor; ancak Batlamyus'un teorisi çok güvenilir sonuçlar vermemişti. Daha sonraları Arap bilim adamı Alhazen bu konuda araştırma yapmış fakat, ışığın kırılım açısını hesaplayamamıştı. Problem, 1621 yılında Willebrord Snell tarafından, "Snell Yasası" olarak bildiğimiz, kırılım yasasıyla çözüme kavuştu.



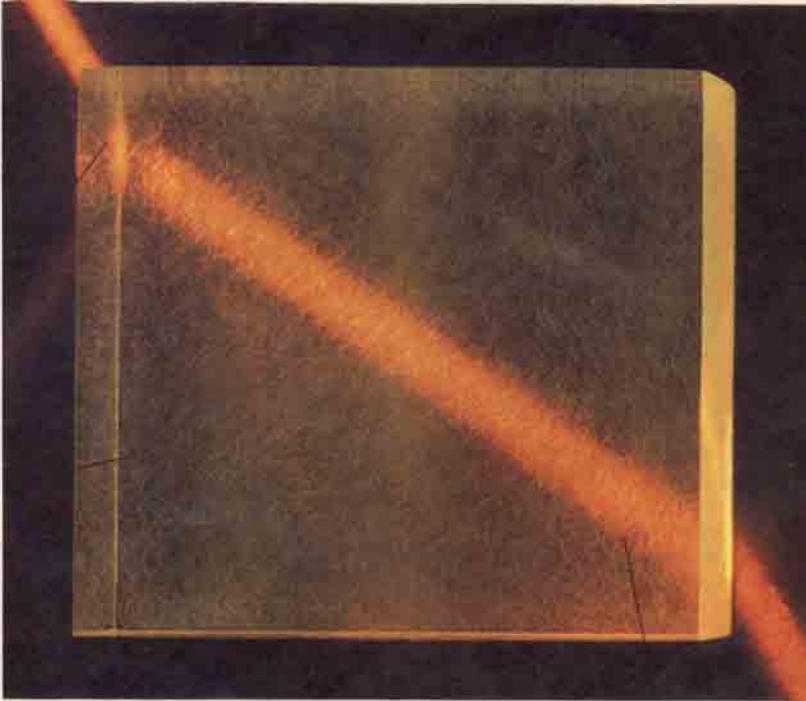
**"Kırık"
Değil
"Kırılmış"**

Bu cam çubuk ayrı parçalardan oluşmuş gibi görünüyor. Bunun nedeni, çubuğun farklı gibi görünen parçalarından gelen ışığın cam, su ve hava gibi ortamlardan bir diğerine geçerken kırılıma uğramasıdır.

Işık

Işık, havadan cama girerken kırılır

Cam blok



Işık, camın içinde düz bir doğrultuda ilerler

Snell'in Kırılım Yasası

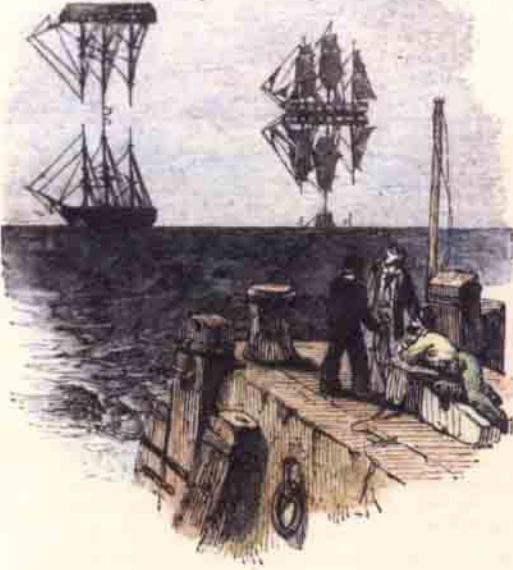
Bu deneyde bir ışık demeti, bir cam bloğa girerken ve çıkarken bükülmektedir. Işık demeti cama çarptığında, demetin yönü daha yatay olacak şekilde kırılıma uğrar. Bloktan ayrılırken karşıt doğrultuda tekrar kırılır. Eğer demet, bloğa tam dik olarak girer ya da çıkarsa kırılma olmayacaktır. Herhangi bir diğer açıdan girer ya da çıkarsa kırılıma uğrar ve bu kırılım, ışığın gelme açısı dik açıdan uzaklaştıkça artar. 1621 yılında, Hollandalı matematikçi ve astronom Willebrord Snell, bir ışık demetinin "gelme açısı" (kırılmadan önceki açı) ile "kırılma açısı" (kırılmadan sonraki açı) arasında belirgin bir oran olduğunu buldu. "Snell Yasası"na göre, her ortamın "kırılma indisi" olarak adlandırılan karakteristik bir bükme gücü vardır ve bir ortam ışığı ne kadar bükerse kırılma indisi de o oranda büyük demektir.

Willebrord Snell

Willebrord Snell (1580-1620), ışıkla ilgili en önemli yasalardan birini keşfetti. Ayrıca, farklı noktalar arasındaki açıları kullanarak uzaklık ölçümünün yapıldığı "triangulation"ın bulunmasına da öncülük etti.

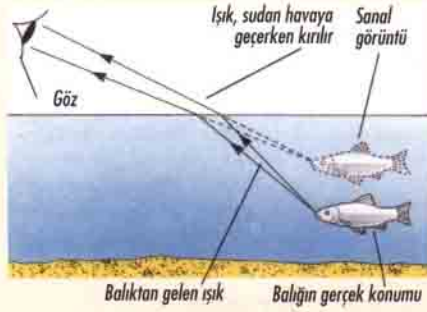


Işık, camdan havaya geçerken tekrar kırılır



Hava Ortamında Kırılma

Işık ışınları bazen, ortam değiştirmeden de kırılma uğrayabilir. Böyle bir olay ışığın, havanın farklı sıcaklardaki bir tabakasından diğerine geçmesi sırasında olur. Soğuk hava sıcak havadan daha yoğun ve daha ağırdır; dolayısıyla farklı bir ortam gibi davranır. Sonuç ise bazen yukarıda görülen eski bir gravürde olduğu gibi son derece görkemli olabilir.



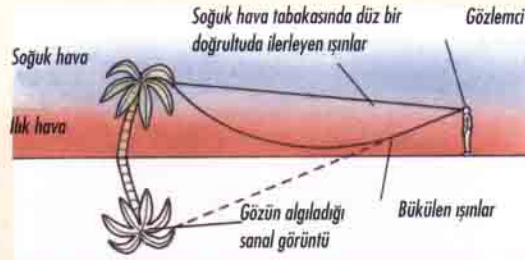
Ne Kadar Derinde?

Herhangi bir cisim su içinde gözlendiğinde, o cisimden gelen ışık ışınları havaya geçerken kırılıma uğrar. Gözümüz, cisimden gelen ışınları düz bir çizgi üzerine hareket ettirmiş gibi görecektir, dolayısıyla sanal bir görüntü oluşacaktır. Fakat cisim görüldüğünden daha derindedir.



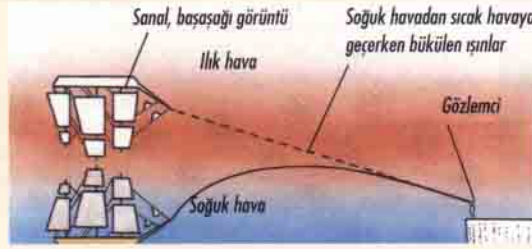
Yoğunlaştırıcı

Işık, eğik bir yüzey boyunca hareket ettiğinde, bazı ışınlar, diğerlerinden daha fazla bükülür. Bu küreler de, dışbükey bir merceğe gibi davranır ve ışığı küçük bir alanda toplamak üzere odaklar.



Serap

Serap, yerin yakınındaki bir ılık hava tabakasının üstündeki soğuk bir hava tabakası tarafından hapsedilmesi sonucu ortaya çıkan bir olaydır. Işık, yatay görüş çizgisine göre kırılır ve toplam iç yansıma ile yukarı doğru hareket eder. Ortaya çıkan görüntü, yani serap, başaşağı sanal bir görüntüdür.



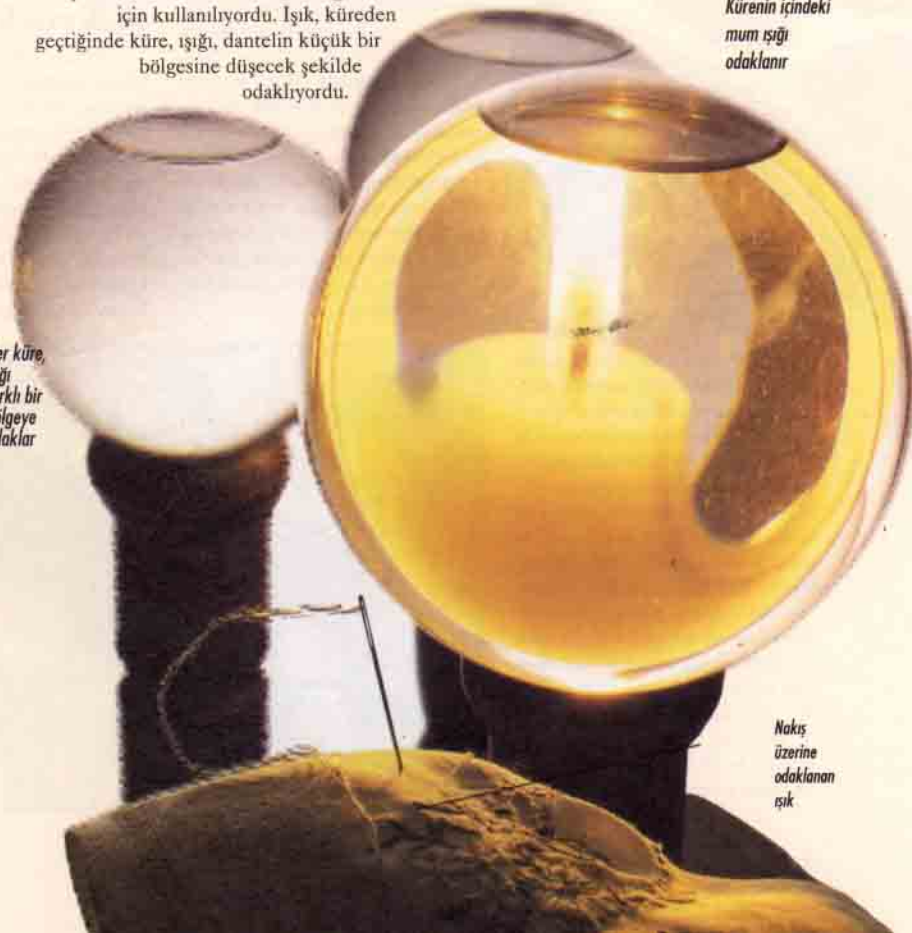
Serap'a benzer şekilde, bu olayda da, soğuk hava tabakasından, daha üstte bulunan sıcak hava tabakasına doğru hareket eden ışık ışınları, yatay görüş çizgisine göre kırılıma uğrayarak aşağı doğru yansır. Sonuçta da gerçek cismin üzerinde karartı şeklinde bir sanal görüntü oluşur.

Konsantre Işık

Bu su dolu küreler, 19. yy'da örgüçüler tarafından işledikleri dantelleri daha rahat görebilmeleri için kullanılıyordu. Işık, küreden geçtiğinde küre, ışığı, dantelin küçük bir bölgesine düşecek şekilde odaklıyordu.

Kürenin içindeki mum ışığı odaklanır

Her küre, ışığı farklı bir bölgeye odaklar



Nakış üzerine odaklanan ışık