

SPEKTROSKOPİ

OSA Eğitim Kaynakları ... *Işık Biliminin Araştırılması*



OSA[®]
Optical Society of America

Amerikan Optik Topluluğu (OSA)

1916 yılında kurulmuş olan OSA, optik ve fotonik bilimcileri, mühendisleri, eğitimcileri ve önde gelen işadamlarını bir araya getirmektedir. OSA kendisini, üyelerine ve bilim topluluğuna teknik ve profesyonel gelişimi destekleyen eğitim kaynakları sağlamaya adanmıştır. OSA'nın yayınları, faaliyetleri ve hizmetleri, süregelen bilgi paylaşımı ve yenilik ihtiyacına cevap vererek ışık biliminin ilerlemesine yardımcı olmaktadır. Topluluğun üstünlüğe ve sürekli eğitime olan bağlılığı, tüm girişimlerinin arkasındaki itici gücü oluşturmaktadır.

OSA'nın Eğitim Yardımı

Eğitim yardımı, OSA'nın genç bilim adamlarını desteklemek ve teşvik etmek için kullandığı en önemli ve anlamlı yollardan biridir. İlkokuldan 12. sınıfa kadar öğrencilerin ihtiyaçlarına hitap edecek şekilde çeşitli malzemeler ve programlar geliştirilmiştir. Sizleri, www.osa.org adresindeki eğitim kaynakları sayfalarını keşfe davet ediyor, görüş ve önerilerinizi bekliyoruz. OSA eğitim programı personeli ile opticseducation@osa.org adresi üzerinden irtibat kurabilirsiniz.

OSA Vakfı

Yeni kuşak bilimcileri ve mühendisleri teşvik eder

Geleceğin büyük bilimcileri bugünün ve yarının çocukları arasındadır. Bu çocuklar dünyanın her köşesinde yaşamakta ve okumaktadır. Bunların bazıları başarıya ulaşmak için gereken kaynaklara ve desteğe sahiptir, ama diğer birçoğu bunlardan yoksundur. OSA Vakfı, tüm öğrencilerin kaliteli eğitim kaynaklarına ulaşabilmesi gerektiğine ve herkesin bilimsel çalışmalar ve kariyer yollarını keşfetme fırsatına sahip olması gerektiğine inanmaktadır.

Vakıf, interaktif derslik ve müfredat dışı faaliyetler aracılığıyla öğrencilerin eğitimcilere ve öğrenim malzemelerine ulaşmasını sağlayarak, gençlerin bilim eğitimini geliştirmeye odaklanmıştır. Vakıf veya desteklediği programlar hakkında daha fazla bilgi almak veya programınız için destek istemek için lütfen www.OSA-Foundation.org sitesini ziyaret edin, foundation@osa.org adresine e-posta yollayın veya +1.202.416.1421 no'lu telefondan bizi arayın.

Bu afiş serisi, OSA Üyelik ve Eğitim Hizmetleri Konseyi Eğitim Alt Komitesi tarafından hazırlanmıştır.

OSA, bu projeye zaman ve uzmanlıkları ile katkıda bulunan aşağıdaki gönüllülere teşekkür eder:

Daniel Eversole, Texas-Austin Üniv., ABD; Irene Georgakoudi, Tufts Üniv., ABD; Halina Rubinsztein-Dunlop, Queensland Üniv., Avustralya, ve Ali Serpengüzel, Koç Üniv., Türkiye.

OSA, bu projeye desteklerinden dolayı aşağıdaki kuruluşlara teşekkür eder:

Ulusal Optik ve Fotonik Eğitim Merkezi, www.op-tec.org

Amerikan Fizik Enstitüsü, www.aip.org



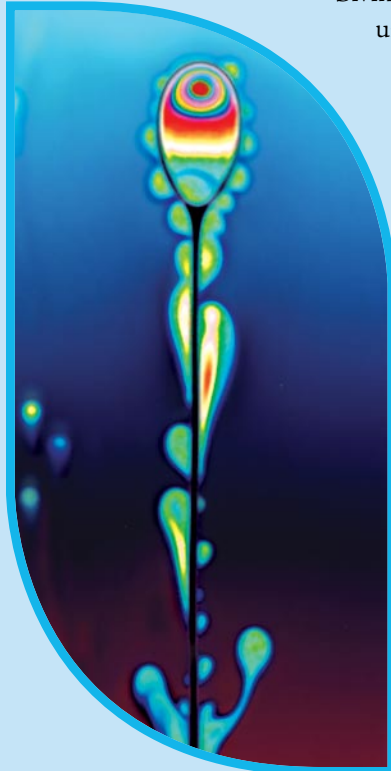
SPEKTROSKOPİ

Basit bir baloncuğun yansıttığı renkleri fark ettiniz mi? Bu renkler nasıl meydana geliyor? Bu, baloncuğu oluşturan sıvının kalınlığıyla ve bundan seken ışıkla ilişkilidir. Işık dalgaları birbirleriyle büyüleyici ve hayret verici bir şekilde etkileşirler. Bilimciler bu güzel görüntüyü oluşturmak için sıvı sabun tabakasından (baloncuğun duvarı gibi) seken ışık dalgalarını güçlü bir optik mikroskop ve özel fotoğraf makineleri kullanarak yakalarlar.

Görülebilir ışık yedi renk içeren dalgalar halinde hareket eder: kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert ve mor veya kısaca (İngilizce isimlerinin ilk harfleriyle) ROY G BIV. Bu dalgalar büyüklük (dalga yüksekliği) ve mesafe (dalga boyu) bakımından farklılık gösterir. Okyanustaki dalgaları düşünün; bir dalganın tepesinden (üst noktası) sonraki dalganın tepesine kadar olan mesafe bir dalga boyudur. Kırmızı ışık en uzun, mor ışık ise en kısa dalga boyuna sahiptir.

İki ışık dalgası birleştiğinde, dalgalar tepe noktalarında birbirleriyle karşılaşabilir. Bu, iki dalganın rengini birleştirir ve yapıcı girişim olarak bilinen parlak renkleri verir. Bir ışık dalgasının tepesi başka bir ışık dalgasının çukuruyla (alt noktasıyla) karşılaşır, birbirlerini yok ederler veya siyah rengi meydana getirirler – bu durum yıkıcı girişim olarak bilinir.

Bu görüntüdeki renkler aslında sabun tabakasının çeşitli alanlardaki kalınlığının bir haritasıdır. Kalınlık, dalgaların yapıcı olarak mı yıkıcı olarak mı çarpışacağını belirler. Sıvının daha kalın olan bölümü daha uzun dalgaları yansıtır, daha ince olan bölümler ise daha kısa olan dalgaları yansıtır; bu görüntüdeki kırmızı alanlar sıvının en kalın olduğu kısımları temsil eder.



Bilimciler, ışık dalgalarının maddeler arasında nasıl yol aldığını ve renk üretmek için birbirlerini nasıl etkilediğini anlayarak, kalınlıktaki en küçük farkları bile ölçebilirler. Ne kadar küçük? Bunun hakkında düşünün. Başınızdaki bir saç telini (100 mikrometre) beş bin farklı dilime (20 nanometre) bölebilseniz, yansıtılan renkler bilimcilerin dilimlerdeki bir milimetrenin on binde birine (100 nanometre) kadar olan farkları tespit etmesini sağlardı.

Tanımlar

Işık Dalgaları

Işık, gözle görülebilir bir elektromanyetik dalgadır. Işığı oluşturan temel parçacık fotondur.

Dalga Boyu

Bir dalga tepesinin üst noktasından sonraki dalga tepesinin üst noktasına veya bir dalga çukurundan sonraki dalga çukuruna kadar olan mesafe, farklı mesafe birimlerinde ifade edilir (örn. km, m, cm, mikron, nm).

Girişim

Dalgaların birbirine çarpmasının sonucudur. Yapıcı girişim, dalgalar neredeyse eş-fazlı olduğunda veya "tepeler" birleştiğinde meydana gelir; yıkıcı girişim ise dalgalar neredeyse 180° faz-dışı olduğunda veya "tepeler" dalgaların "çukurlarını" ortadan kaldırdığında meydana gelir.

DENEYLER

Renk ve ışığın şaşırtıcı dünyasını kendiniz keşfetmek ister misiniz?

1.

Baloncuk Dünyası



Kısa Bilgiler

Baloncuk patlamadan hemen önce, sabun baloncuğunun yüzey kalınlığı bir inçin sadece milyonda biriydi!

Bu deneyi ve diğerlerini www.exploratorium.edu websitesini ziyaret ederek bulabilirsiniz.

Gerekli Malzemeler

- Bir yağ kabının küçük şeffaf plastik kapağı
- Şeffaf bant
- El feneri
- Baloncuk yapma suyu
- Kaşık
- Pipet
- Karartılabilir oda

Yapılacaklar

- 1) Plastik kapağı el fenerinin ışık çıkan ucunun üstüne bantlayın.
- 2) Feneri yakın ve ışık yukarı yönde olacak şekilde tutun.

- 3) Parmağınızı baloncuk yapma suyuna daldırın ve kapağı ıslatın. Ardından, kapağı üstüne bir kaşık dolusu baloncuk yapma suyu koyun.
- 4) Tüm kapağı kaplayacak bir baloncuk kubbesi yapmak için pipeti kullanarak büyük bir baloncuk üfleyin.
- 5) Odanın lambalarını kapatın ve baloncuk kubbesinin alt tarafı gözlerinizin hemen yukarısında olacak şekilde feneri tutun.
- 6) Baloncuğa bakın – ne görüyorsunuz? Afıştekine benzer şekilde çeşitli renkler görüyor musunuz? Baloncuk patlamadan hemen önce hangi renkleri görüyorsunuz?

2.

Siyah Siyahtır, Yoksa Öyle Değil mi?



Kısa Bilgiler

Gözleriniz rengi yansıma, saçılma ve emilmeye bağlı olarak belirler. Bir renk emildiğinde, bu rengi "görmezsiniz". Siyah tüm renkleri emdiği için hiçbir şey yansıtmaz ve siz sadece siyahı görürsünüz. Bir renk bir obje üzerine yansıtıldığında, yansıyan rengi görürsünüz.

Bu deneyi ve diğerlerini www.osa.org websitesinin "Eğitim" bölümünden "Aydınlat!" kitapçığını indirerek bulabilirsiniz.

Gerekli Malzemeler

- 1 adet beyaz sepet tipi kahve filtresi
- Kağıt ataşı
- Su
- Şeffaf plastik bardak
- Cetvel
- Siyah keçeli kalem veya marker (silinebilir)

Yapılacaklar

- 1) Kahve filtresini, üçgen şekli vermek için üç kere yarıya katlayın. Bir arada tutmak için gerekirse bir kağıt ataşı kullanın.
- 2) Üçgenin ucunun yaklaşık 1/2 inç (yaklaşık 1.25 cm) yukarısında, siyah marker kalemle 1/4 inç (0.5 cm) büyüklüğünde bir nokta yapın. Siyah noktanın kurummasını bekleyin.
- 3) Bardağın dibine yaklaşık 1/2 inç (1.25 cm) su koyun.
- 4) Kahve filtresinin ucunu bardağa sokun, noktanın suya girmedikten emin olun.
- 5) Filtre suyu emdiğinde ne olduğunu izleyin.
- 6) Siyah renk hakkında ne keşfettiniz?
- 7) Diğer marker renkleriyle deneyin.

Kariyer Profilleri

DÜNYAMIZI DEĞİŞTİREN KARİYERLER



Mark Miles, CEO, Mark Miles Consulting

1984 yılında geçirdiği bir motosiklet kazası sonrası kırık bacağı nedeniyle yatağa düşen Mark Miles'in okumak için epey boş zamanı olmuştu. Elektrik mühendisliği okumuş olan Miles,

nekahet süresini bilimsel dergileri karıştırarak, nanoteknoloji ve gelişen mikroeletromekanik sistemler, kısa adıyla MEMS konusunda bilimsel dergiler okuyarak geçirdi. Miles, rehabilitasyon süresi sırasında, küçük elektronik sensörler ağının sadece anahtarları aktive etmek için değil fakat aynı zamanda ışığı yansıtmak için de kullanılıp kullanılmayacağını merak etmeye başladı.

Bu fikir üzerinde çalışmaya başlamasının üstünden çok geçmemişti ki, bazı canlıların benzeri bir marifete zaten sahip olduğunu keşfetti. Örneğin, mavi morpho gibi kelebeklerin kanatlarında yanıp sönen yoğun renkler, parlak pigment ile oluşturulmamaktadır. Bunun yerine kanatlardaki nanoölçekli yapılar gelen ışık dalgalarının birbirleriyle girişimine yol açmakta, sadece belirli dalga boylarındaki parlak rengi yansıtmaktadır. (Bu, kelebeklerin özellikle çiftleşme mevsiminde, birbirleriyle iletişim kurmak için kullandıkları bir yoldur.) Kınkanatlı böceklerin kanatlarında ve deniz kabuklarının sedefli tabakasında da aynı özellik vardır, çevredeki ışıkla doğru orantılı olarak parlaklığı artan renkler yaratırlar.

Miles çalışmalarının sonunda, kelebeklerin doğal olarak yaptığı şeyi, parlama yapmayan yeni bir elektronik ekranda kullanmayı başardı. İnterferometrik modülatör veya iMod denilen bu buluş, tipik bir LCD ekranı çalıştırmak için gerekli elektriğin sadece çok küçük bir bölümünü kullanarak parlak renkler yaratır.

"Piksel"leri, yansıtıcı membranlar arasına yerleştirilen mikroskobik kaplamalı cam plakalardan yapılmıştır. Elektrik impulsları yüzeyleri birbirine yaklaştırarak veya birbirinden uzaklaştırarak, göze geri yansıyan renkte değişime neden olur. Yansıtılan ışığın dalga boyu, yol boyunca morötesi spektruma

geçebilir, bu da çıplak göze siyah görünür. Ortam ışığı ne kadar parlaksa, ekranda gösterilen renkler de o kadar parlak olur.

Mark Miles, yenilikçi görüntü-merkezli konsept ve ürünlerin geliştirilmesini teşvik etmek ve desteklemek için San Francisco'da kurulmuş bir danışmanlık şirketi olan Mark Miles Consulting Inc. şirketinin CEO'sudur. Kendisi ayrıca Qualcomm MEMS Technologies'in (QMT) stratejik geliştirme danışmanıdır. Atlanta, Ga. asıllı olan Miles, Elektrik Mühendisliği Lisans derecesini 1985 yılında MIT'den almıştır. Mikro elektromekanik ve malzeme işleme alanlarında altı yılı aşkın deneyime sahiptir ve İnterferometrik Modülatör (iMod) teknolojisinin mucitidir.

Mark Miles'in profili için yapılan alıntıların kaynağı: Product Design, Nature's Way, yazar Ethan Watters, 12 Haziran 2007.

Jesse Colt, Kızılötesi Sensör Üretim Teknisyeni, Infrared Associates, ABD

Jesse Colt 2006 yılında Ft. Pierce, Florida'da Indian River Community College'den fotonik alanında uzmanlaşmış olarak Elektronik Mühendisliği Teknolojisi Uygulamalı Bilim bölümünden mezun olmuştur.

Yüksek kalite kızılötesi sensörler üreten bir fotonik şirketi olan Stuart, Florida merkezli Infrared Associates'de tam zamanlı olarak çalışmaktadır. Jesse'nin, medikal termografi, termal görüntüleme, spektroskopi, analitik cihazlar, kirlilik takibi ve araştırmalarda kullanılan cıva kadmiyum tellürid (HgCdTe) kızılötesi sensörlerin üretimini yönettiği zor bir işi vardır. Jesse, sensörler için imalat işlemini geliştirecek yolları bulma ve ürün miktarı ve kalitesini artırma mücadelesini gerçekten sevmektedir.

İşin ayrıca oldukça ilginç ve heyecan vericidir çünkü en modern ekipmanlarla çalışmakta ve insan sağlığını ve çevreyi iyileştirecek gelişmiş ürünler üretmektedir. İşinin bir diğer avantajı ise iyi para kazanmasıdır ve Jesse bu şirkette çalışmaya başladığından beri maaşına birçok kere zam yapılmıştır.



Öğrenciler, Öğretmenler ve Anne-Babalar için Ek OSA Kaynakları

OPTİK: Işık İş Başında

Bu 15 dakikalık DVD 12 - 13 yaşındaki öğrencilere yönelik olarak hazırlanmıştır ve optik bilimi, uygulamaları ve kariyer fırsatları konusunda bilinçlendirme için büyük bir kaynaktır. Optik bilimini tanıtıcı bilgilere ek olarak, bu video uzaktan kumandalar, cep telefonları ve barkod tarayıcılar gibi gündelik uygulamalardan uzayın keşfi, güneş enerjisindeki yenilikler ve tıptaki yeni ufuklara kadar optik teknolojisinin gerçek hayattaki uygulamalarını vurgular. Bu alanda çalışan çeşitli bilimciler hakkındaki klipler aracılığıyla değişik kariyer seçenekleri de vurgulanmaktadır. Öğrencilere baştan sona, yardımcı tavsiyeler verilmekte ve cesaret aşılanmaktadır.

Lazer Teknolojisi: Değişen Gündelik Yaşam, Oluşan Yeni Fırsatlar

Bu 42 dakikalık CD-ROM lazerin hızla gelişen tarihçesinin izlerini sürer ve lazer uygulamalarının heyecan verici görsel tanımlarını verir. Ortaokul sonrası ve lise öğrencilerini hedef alan bu CD, diyet, katı hâl ve gaz lazerleri ve bunları telekomünikasyon, eğlence sektörü, biyotıp ve askeriye dahil çeşitli uygulamalarda faydalı kılan özellikleri üzerinde odaklanmaktadır.

Optik Keşif Kiti

Optik Keşif Kiti eğitimcilere derslik araçları ve optik dersleri vermektedir. Bu kit, temel optik prensiplerini gösteren 11 deneyi içermektedir. İçeriği: lensler, renk filtreleri, polarizörler, optik fiberler, bir ayna, bir hologram, bir kırınım ızgarası ve bir anamorf. Öğretmen ve öğrenci kılavuzları da dahildir. Yeni güncellenmiş versiyon Ocak 2008'de hazır olacaktır.

Harika Teleskoplar Kiti

Harika Teleskoplar, Uygulamalı Optik (HOO) programını temel alan bir eğitim paketidir. Bu kitteki faaliyetler öğrencilere odak uzaklığı ve "yansıma noktası" gibi lens özelliklerini öğrenme fırsatı verir. Bu dersler ve malzemeler ayrıca tek bir lens veya diğer ev objelerinin nasıl büyüteç olarak kullanılabileceğini gösterir. Öğrenciler, basit bir kırılımlı teleskop yapmak için iki lensin birlikte nasıl kullanılabileceğini bulmaları konusunda cesaretlendirilir. Eğitimcilerin yönetimindeki faaliyetler arasında ışığın nasıl eğildiği ve renkli görüntüler yapmak için lenslerin nasıl kullanılabileceğini konusunda gösterimler de yer alır. Kitte adım adım talimatları gösteren öğretmen kılavuzu da bulunmaktadır.

Optik Çantaları

OSA Rochester Yerel Bölümü tarafından geliştirilen Optik Çantası, ortaokul öğrencilerine çeşitli fen kavramlarını tanıtmak için tasarlanmış yenilikçi, interaktif bir tanıtım paketidir. Çantada, öğrencilerin sınıftaki derslerine takviye olarak evlerine götürüp arkadaşlarına ve ailelerine gösterebilecekleri malzeme paketleri bulunmaktadır. Çanta Öğretim Kılavuzunu görmek ve bu malzemeleri başarılı şekilde kullanmış yardım programları hakkında makaleler okumak şu siteyi ziyaret edin: www.opticsexcellence.org.

Eğitim Websitesi

OSA, öğrenciler, öğretmenler ve anne-babalar için bir eğitim websitesi sunmaktadır. Tüm malzemeler öğrencilerin bilime karşı ilgisini alevlendirecek şekilde tasarlanmıştır. Sitede optik deneyler, dersler, tanıtımlar, oyunlar, optik illüzyonlar, kariyer profilleri, kaynak materyalleri ve daha birçok şey bulunmaktadır. Optik dünyasını keşfe devam etmek için www.opticsforkids.org adresini ziyaret edin.

Bu ürünlerden herhangi birini sipariş vermek konusunda daha fazla bilgi için lütfen opticseducation@osa.org adresine e-posta gönderin.