

Elektrik yüküne sahip cisimler ivmelendikleri zaman ışıyım yaparlar. Bütün maddeler rastgele hareket eden yüklü cisimlere sahip olduklarından, bütün cisimler elektromagnetik ışıma yaparlar. Bu ışıma sırasında açığa çıkan enerji, yüklerin rastgele hareketinin averaj kinetik enerjisine bağlıdır. Dolayısıyla ışımanın sıcaklıkla bağımlılığı ortaya çıkar.

Kara cisim, yaptığı ışıyım, yüklerin sadece termal hareketine bağılı olan cisimlerdir. Dolayısıyla hiçbir ışığı yansıtmamalıdır. Kara cisim ışıması, cismin sıcaklığı dışında başka hiçbir özelliğine bağılı değildir. Diğer bir deyişle, aynı sıcaklığa sahip iki kara cisim, diğer bütün özellikleri farklı olsa dahi aynı ışıma spektrumuna sahip olurlar.

İdeal kara cisimlerin yansıma katsayısı 0, soğurma katsayısı 1'dir. Pratikte ise soğurma katsayısı 1'e yakın olan cisimleri kara cisim olarak kabul ederiz. Kara cismin, illa ki siyah olması gerekmemektedir. Örneğin güneşin yüzeyi, gelen ışıyımların sadece çok küçük bir kısmını yansıtmamasından dolayı, kara cisim olarak değerlendirilir.

Kısaca Konu Başlıkları

- Beyaz Işığın Yapısı
- Bizim göremediğimiz ışımlar nasıl tanımlanmıştır?
- Kara Cisim Nedir?
- Aydınlatma Gücü (Işıtma)
- Işık Kaynağının Enerjisinin Ölçümü
- Kara Cisim Işıması Video Anlatım

Beyaz Işığın Yapısı

İnsanlar çok eski dönemlerden beri günlük yaşamda karşılaştıkları Kara Cisim Işıması ışık olaylarının doğasını merak etmiş ve ışık ile ilgili araştırmalar yapmıştır.

Bu PDF içerik Dilimiz.Gen.TR sitesine aittir ve farklı bir web sitesinde tıklanabilir kaynak link verilmeden paylaşılması / görüntülenmesi yasaktır.

8. yy'da **İbn-il Heysem** görme olayını doğru açıklayan ilk bilim insanıdır. Işığın yapısı ile ilgili gerçeğe uygun ilk teoriler ise 17. yy'da **Newton** ve **Huygens (Haycins)** tarafından ortaya atılmıştır.



Gökkuşuğu

Sir Isaac Newton, 1666 yılında karanlık bir ortamda, çok ince ışık demetini önce üçgen cam prizmadan geçirerek beyaz ışığı dalga boylarına göre renklerine ayırmayı başarmış, aynı ortamda bu ışık tayfını ikinci bir cam prizmadan geçirdiğinde ise tekrar beyaz ışığı elde etmiştir. Newton, bu çalışmasıyla beyaz ışığın güneş ışığı tayfindaki renklerin birleşiminden oluştuğunu kanıtlamıştır.

Daha sonra gerçekleştirdiği renk çarkı çalışması da bu sonucu desteklemektedir. Renk çarkı, güneş ışığı tayfindaki renklere boyanmış bir çarkın elle çevrilmesiyle çalışır. Çark hızlıca

Bu PDF içerik Dilimiz.Gen.Tr sitesine aittir ve farklı bir web sitesinde tıklanabilir kaynak link verilmeden paylaşılması / görüntülenmesi yasaktır.

çevrildiğinde renkler kaybolur ve çark beyaz görünür. Bu da pratikte beyaz ışığın güneş ışığı tayfindaki renklere karşı duyarlılığının bir başka kanıtıdır.

1802 yılında Thomas Young (**Tamis Yang 1773-1829**), gerçekleştirdiği çift yarık deneyi ile ışık rengi-dalga boyu ilişkisini ortaya çıkarmış, Newton'un deneyinde elde ettiği renklerin dalga boylarını hesaplamayı başarmıştır. Daha sonra yapılan çeşitli çalışmalar, insan gözünün güneş ışığı tayfindaki renklere karşı duyarlılığının aşağıdaki grafikte gösterildiği gibi olduğunu ortaya koymuştur.

Bizim göremediğimiz ışınlar nasıl tanımlanmıştır?

Görünür ışık elektromanyetik spektrumu oluşturan ışınlar içerisinde çok küçük bir bölümü oluşturur. Elektromanyetik spektrumu oluşturan dalgalar frekans (**f**), enerji (**E**) ve dalga boylarına göre tanımlanmaktadır. Bu üç nicelik arasında;

$E = hf = cXh / \lambda$ eşitliği vardır. (c: ışık hızı, h: planck sabiti)

Kara Cisim Nedir?

Görme olayının gerçekleşmesi için cisimden göze doğrudan veya dolaylı olarak ışık ışınlarının gelmesi gerektiğini biliyorsunuz. Bir cismin renkli görünmesi de üzerine düşen beyaz ışığın yansıma ve soğurulmasına bağlıdır. Eğer bir cisim üzerine düşen beyaz ışığı tamamen soğuruyorsa **kara cisim** olarak adlandırılır. Böyle bir cismin yaptığı ışımaya ise **kara cisim ışıması** denir.

Kara cisim ışımasını açıklamak klasik fiziğin karşılaştığı önemli bir problemdir ve modern fiziğin gelişmesine temel oluşturmuştur. Kara cisim tanımına uyan gerçek bir cisim olmamakla birlikte yukarıdaki gibi bir şekle benzetilebilir. Üzerinde çok küçük bir delik bulunan şekildeki gibi bir küreciğe beyaz ışık düşürüldüğünü düşünelim. Küçük delikten cismin içerisine ulaşan ışık ışını cismin iç yüzeylerinde yansımaya uğrar. Yansıma

Bu PDF içerik Dilimiz.Gen.Tr sitesine aittir ve farklı bir web sitesinde tıklanabilir kaynak link verilmeden paylaşılması / görüntülenmesi yasaktır.

gerçekleştiği sırada soğurulma da gerçekleşir. Böylelikle ışığın tamamı cisim tarafından soğurulmuş olur.

1893 yılında Alman bilim insanı Wilhelm Wien (Vilhem Vien 1864-1928), ışıma şiddetinin dalga boyuna nasıl bağlı olduğunu incelediği deneysel çalışmalar da iki önemli sonuca ulaşmıştır:

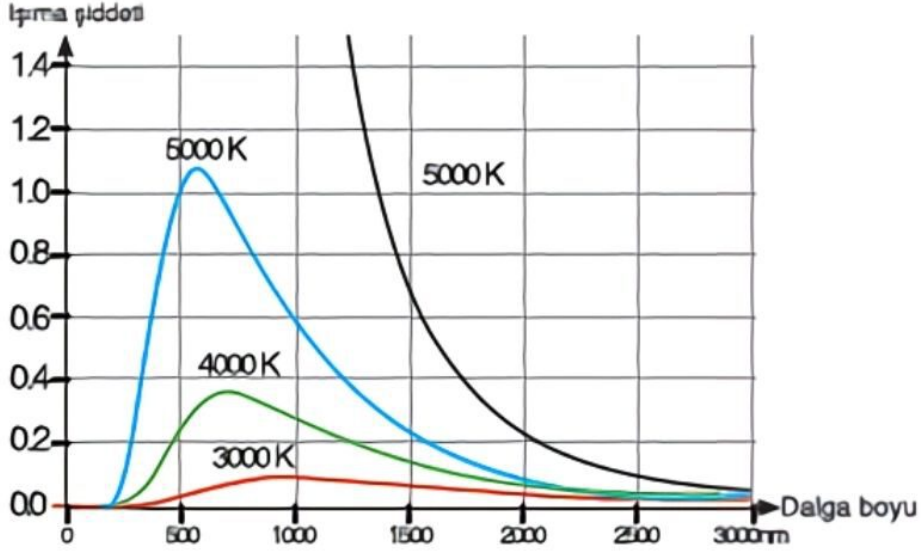
- Sıcaklık artışına bağlı olarak ışıma şiddeti - dalga boyu grafiğindeki eğrinin tepe noktası kısa dalga boylarına doğru kayar.

Wien Yer Değiştirme Yasası olarak tanımlanan bu durum;

$\lambda_{max} \cdot T = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ mK}$ eşitliği ile ifade edilir.

T: Işıma yapan cismin mutlak sıcaklığını, λ_{max} bu cisme ait eğrinin tepe noktasının dalga boyunu ifade etmektedir.

- Cismin yaydığı toplam enerji miktarı sıcaklıkla artmaktadır.



dilimiz.gen.tr

Dalga Boyu

Aydınlatma Gücü (Işıtma)

“Yıldızların Evrimi” konu başlığı altında yıldızların çok yüksek yüzey sıcaklığına sahip, kendiliğinden ışınım yapan astronomik cisimler olduğunu öğrenmiştiniz.

Bir yıldızın ışınım gücü, birim zamanda tüm yüzeyden salınan toplam enerji miktarıdır. Bütün bu özelliklerinden dolayı yıldızların kara cisim ışıması yaptığı kabul edilebilir. Bu kabulden hareketle bir yıldızın aydınlatma gücünü hesaplayabilir miyiz?

Bu sorunun cevabını verebilmek için önce bir kara cismin aydınlatma gücünü tanımlayıp aydınlatma gücünün nelere bağlı olduğunu inceleyelim:

Kara cismin tanımlaması yapılırken kullanılan şeklin küresel olduğunu hatırlayalım. Bu şeklin R yarıçaplı küresel bir kara cisme ait olduğunu kabul edelim. Cismimizin tüm yüzeyinden

Bu PDF içerik Dilimiz.Gen.Tr sitesine aittir ve farklı bir web sitesinde tıklanabilir kaynak link verilmeden paylaşılması / görüntülenmesi yasaktır.

birim zamanda yayılan toplam ışıma miktarı, **aydınlatma gücü (ışıtma)** olarak tanımlanır. **L** sembolü ile gösterilen aydınlatma gücü $L = 4\pi R^2 \cdot \sigma T^4$ eşitliği ile hesaplanır.

Bu eşitlikteki **σT^4** Stefan-Boltzmann Yasası'nın metametiksel ifadesi, σ ise Stefan-Boltzmann sabitidir ve değeri $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W /m}^2\text{K}^4$ tür

Gökyüzünde gözlemlediğiniz yıldızların aydınlatma güçlerinin, yıldızlarının yarıçaplarına ve yüzey sıcaklıklarına bağlı değiştiğini uygulamalarda inceledik.

Bir yıldızdan (**veya bir başka ifade ile kara cisimden**) d kadar uzaktaki yüzeyde oluşan ışıma akısını nasıl hesaplarız?

d yarıçaplı küresel yüzeyin tüm alanı $4\pi d^2$ eşitliği ile hesaplanır. Bu durumda birim yüzeyden geçen ışıma akısı;

$F = L / 4\pi d^2$ eşitliği ile bulunur.

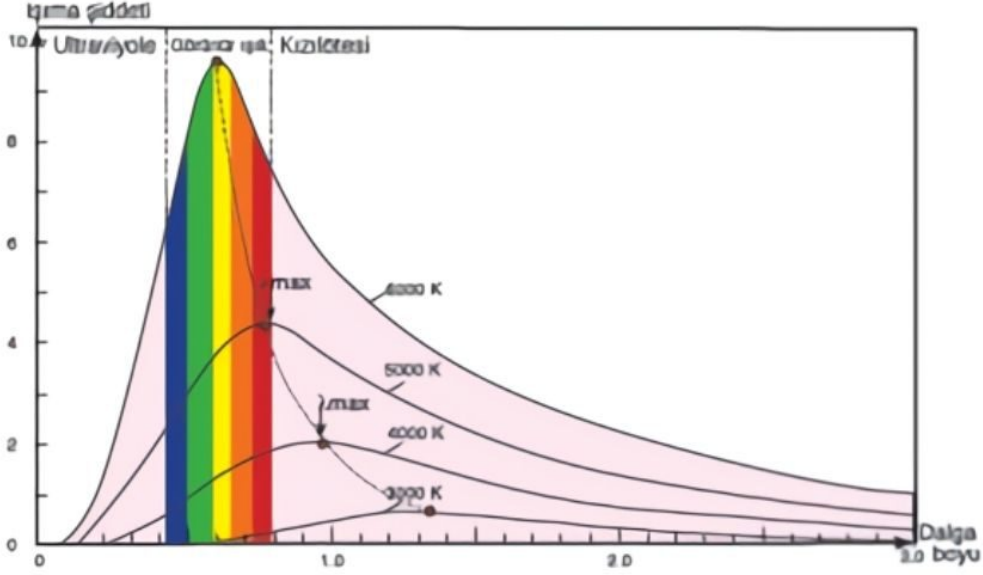
Işık Kaynağının Enerjisinin Ölçümü

Astronomik gözlemlerin teleskoplarla yapıldığını ve teleskop çeşitlerinin neler olduğunu “[Astronomide Kullanılan Araçlar](#)” başlığı altında inceleyebilirsiniz.

Bir ışık kaynağının yaydığı enerji miktarı gözlem yapılan teleskoba bağlı filtre ve alıcıdan oluşan **fotometri** adı verilen sistem yardımıyla ölçülür.

Aşağıdaki grafikte ışıma şiddetinin, dalga boyuna bağlı değişimi verilmiştir. Bu grafikte gözümüzün algılayabildiği ışıma şiddeti yaklaşık 0,4 – 0,7 mm aralığında yer almaktadır.

Bu PDF içerik [Dilimiz.Gen.Tr](#) sitesine aittir ve farklı bir web sitesinde tıklanabilir kaynak link verilmeden paylaşılması / görüntülenmesi yasaktır.



dilimiz.gen.tr

Işıma Şiddeti

Kara Cisim Işıması Video Anlatım

- Facebook'ta paylaşmak için tıklayın (Yeni pencerede açılır)
- Twitter üzerinde paylaşmak için tıklayın (Yeni pencerede açılır)
- WhatsApp'ta paylaşmak için tıklayın (Yeni pencerede açılır)
- Pinterest'te paylaşmak için tıklayın (Yeni pencerede açılır)
- Tumblr'da paylaşmak için tıklayın (Yeni pencerede açılır)
- Reddit üzerinde paylaşmak için tıklayın (Yeni pencerede açılır)
- LinkedIn üzerinden paylaşmak için tıklayın (Yeni pencerede açılır)
- Yazdırmak için tıklayın (Yeni pencerede açılır)

Bu PDF içerik Dilimiz.Gen.Tr sitesine aittir ve farklı bir web sitesinde tıklanabilir kaynak link verilmeden paylaşılması / görüntülenmesi yasaktır.