A Cosmic Microwave Background (CMB) fluctuation map showing temperature variations across the sky. The map is a complex, irregular shape with a mottled pattern of colors ranging from blue (cooler) to red (warmer). The text is overlaid on this map.

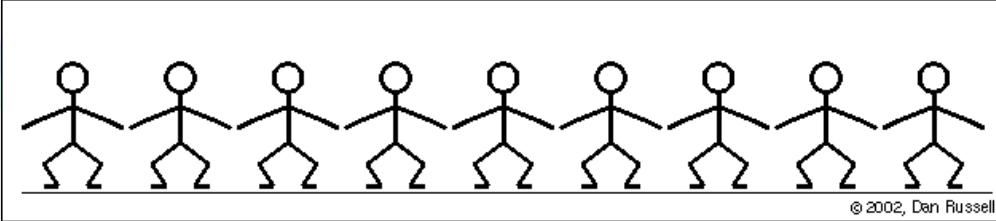
SU Lise Yaz Okulu

2. Ders, biraz (baya) fizik

Dalgalar
Elektromanyetik Dalgalar
Kuantum mekaniği
Tayf
Karacisim ışıması

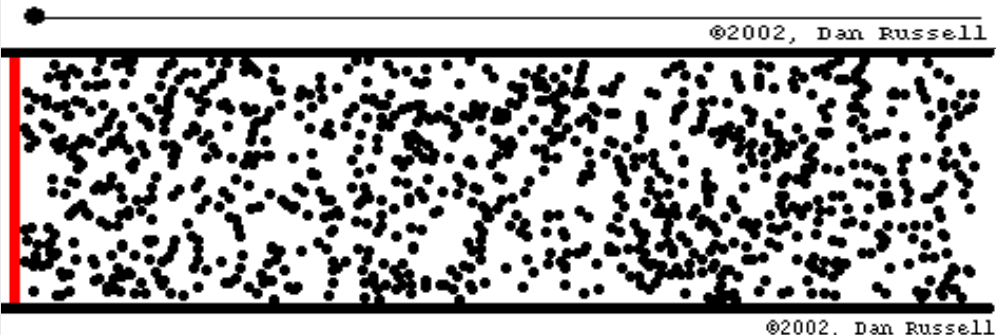
Dalga Nedir

- Enerji taşıyan bir değişimin bir yöne doğru taşınmasına dalga denir. Dalga elastik deformasyon, elektrik ya da manyetik alan büyüklüğü, potansiyel vs olabilir.



Dalga ortamdaki maddeyi dalga yönünde hareket ettirmez!

Enine dalga (transverse wave)

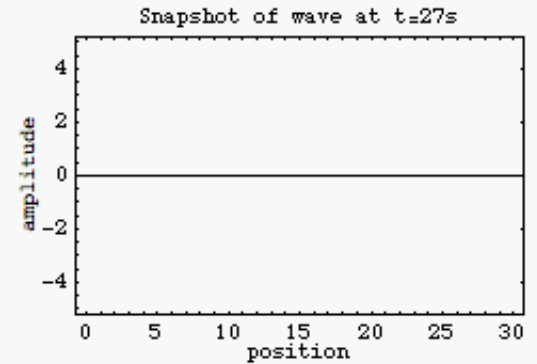
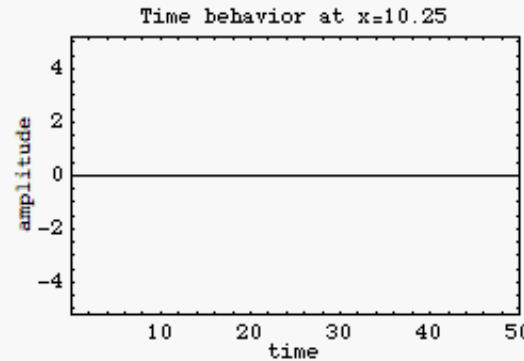
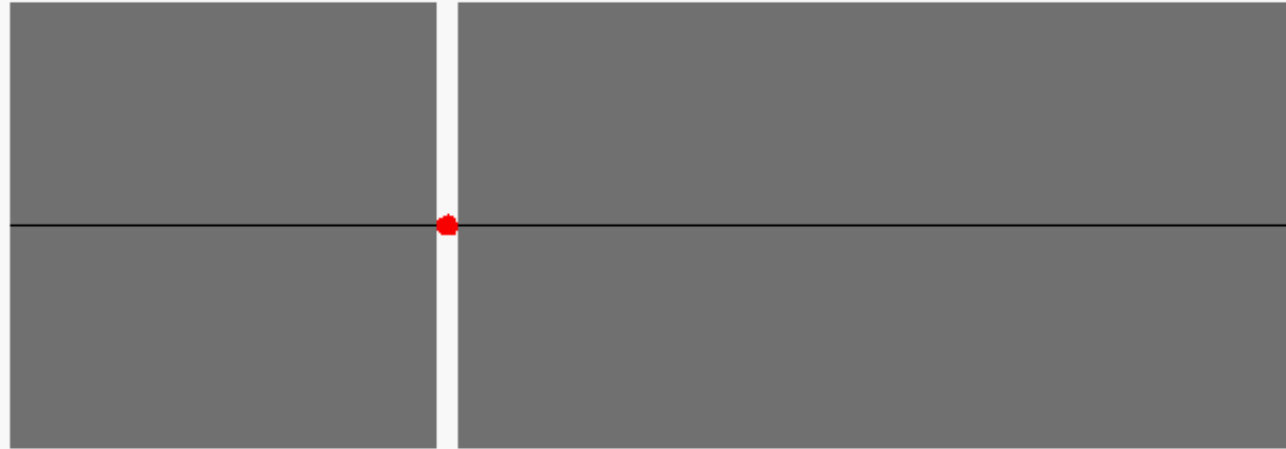


Boyuna dalga (longitudinal wave)

Dalgalar...

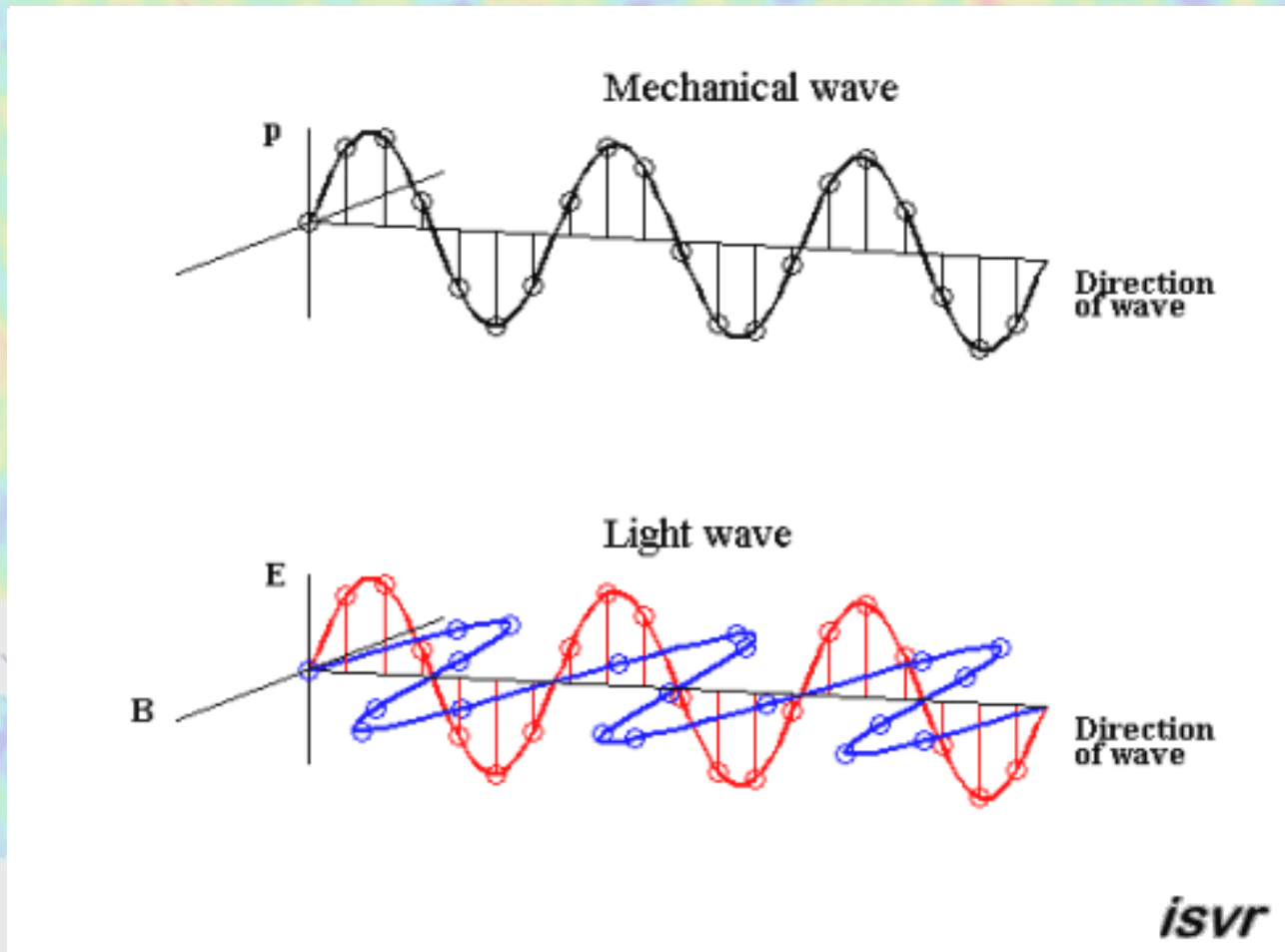
Temel özellikler

- **Periyot (T)**: Bir tepeden sonraki tepeye ulaşınca kadar geçen zaman (s)
- **Dalga boyu (λ)**: İki tepe arasındaki mesafe
- **Frekans (f)**: Birim zamanda bir noktadan geçen tepe sayısı (1/s, Hz) birim zamandaki salınım sayısı.
- $f = 1/T$
- $\lambda = v T$, v: faz hızı



Electromanyetik Dalgalar

$$v = c!$$



EM dalgaları
bir ortama
ihtiyaç
duymadan
hareket
edebilirler!

Elektrik alan,
manyetik alan
ve dalganın
yönü
birbirlerine
diktir.

http://math.ucr.edu/~jdp/Relativity/EM_Propagation.html

Elektromanyetik tayf

enerji frekans arttıkça (dalga boyu kısaltıkça) artar...

Televizyon
cep telefonu

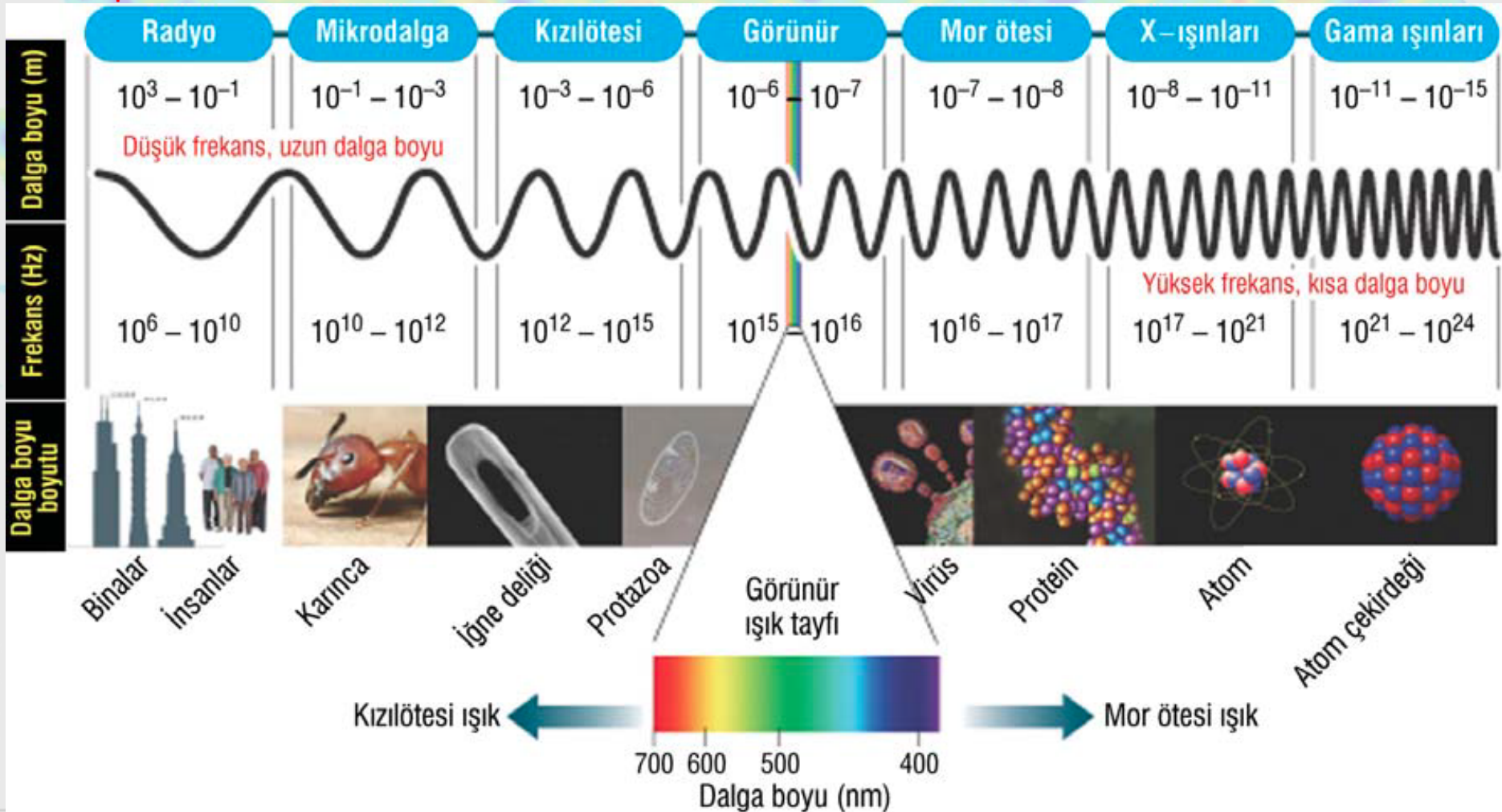
Mikrodalga
Radar

Termal
kamera

Akvaryum
temizleme

Rontgen
Grafı

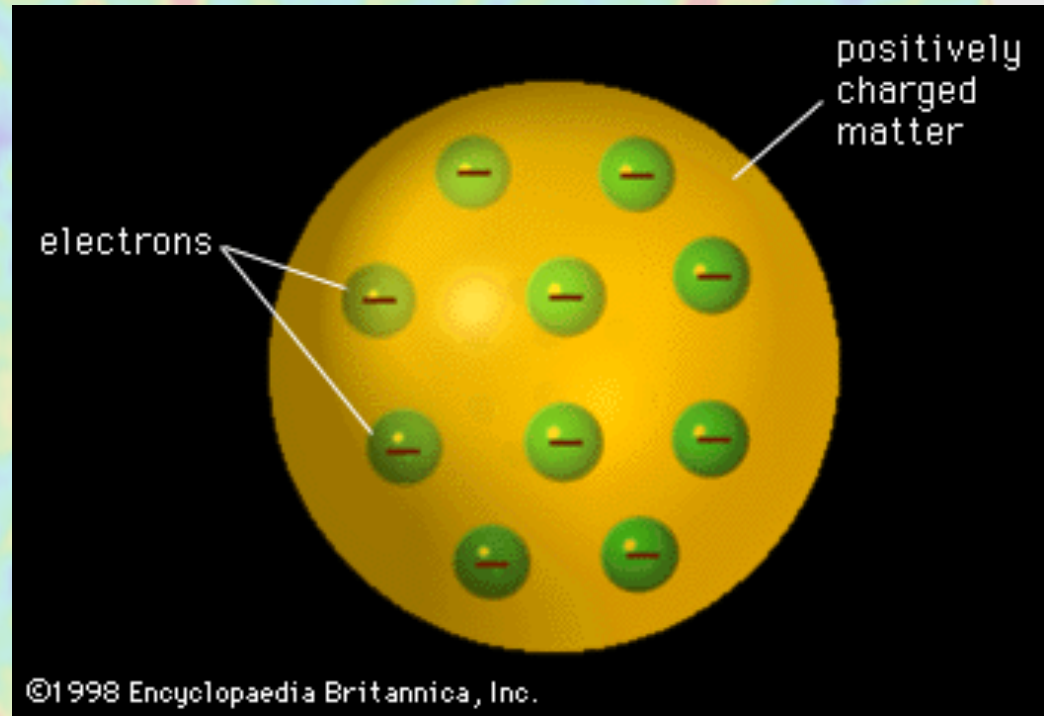
Pastorizasyon
PET Taraması



Klasik Atom ve Sorunları

- Klasik atom: Artı yüklü proton ve eksi yüklü elektronlardan oluşur.

Thomson Üzümlü Kek Modeli:

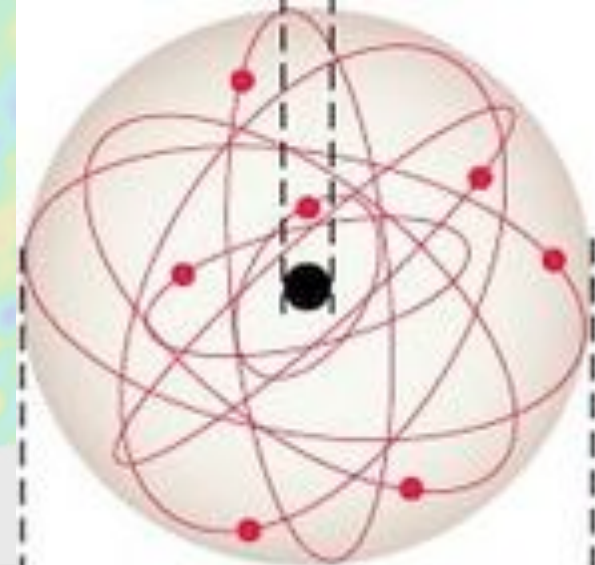


https://phet.colorado.edu/sims/html/rutherford-scattering/latest/rutherford-scattering_en.html

<http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/rutherford/>

Yeni klasik atom ve sorunları

- Rutherford model: Neredeyse Güneş sistemi, ama
 - Güneş sistemi ya da benzer sistemlerde gezegenler istedikleri yörüngeye oturabilirler, ama tüm atomlar Angstrom civarı büyüklüğe sahip!
 - İstedikleri negatif toplam enerjiye sahip olabilirler, ama atomları ancak belli enerji seviyelerinde uyarabiliyoruz!
- Ama en önemlisi ivmelenen yüklü parçacıklar ışınım yaparak enerji kaybederler!



Çözüm: Kuantum Mekanığı

- Elektron hem parçacık hem dalgadır!

$$\lambda = h/p \quad p:mv, \text{ momentum}$$

h , Planck sabiti: $6.63 \times 10^{-34} \text{ kg m}^2/\text{s}$

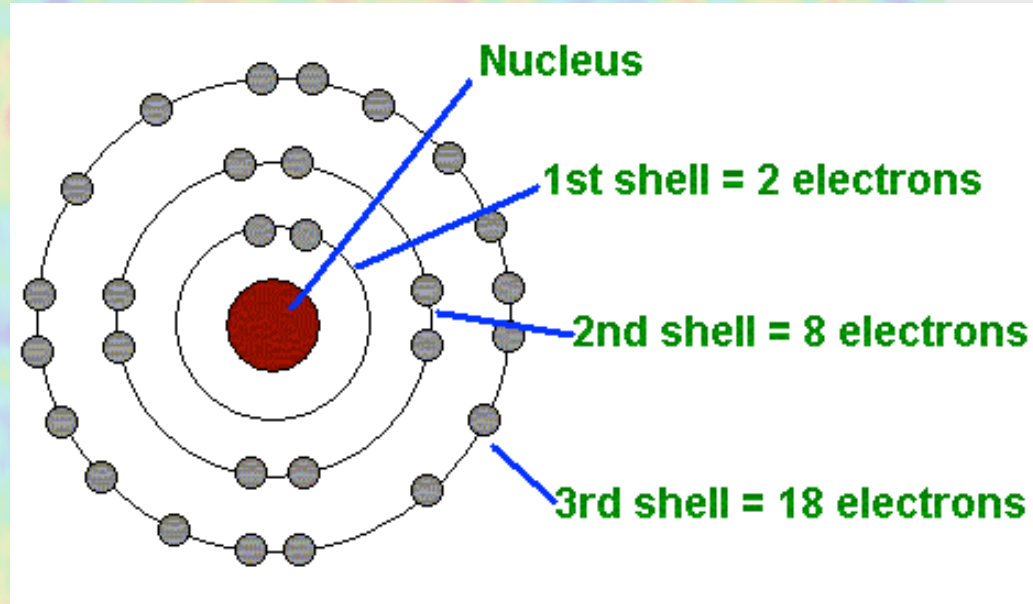
- EM dalga da aynı zamanda parçacıktır. Elektromanyetik enerji paketlerine foton denir.
- Foton enerjisi, $E = hf$, or $E=hc/\lambda$

Kuantum Mekanikası

- Elektronların açısal momentumu Planck sabitinin katları olabilir $L = nh/2\pi$

n: tamsayı

Energileri de belirlidir.



$$E_n = -13.6 \text{ eV} / n^2$$

n tamsayı, $\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$

Elektronlar, deneylerle uyumlu olarak sadece belli yörüngeler ve belli enerjilerde olabilirler.

Hidrojen atomunda ışımaya

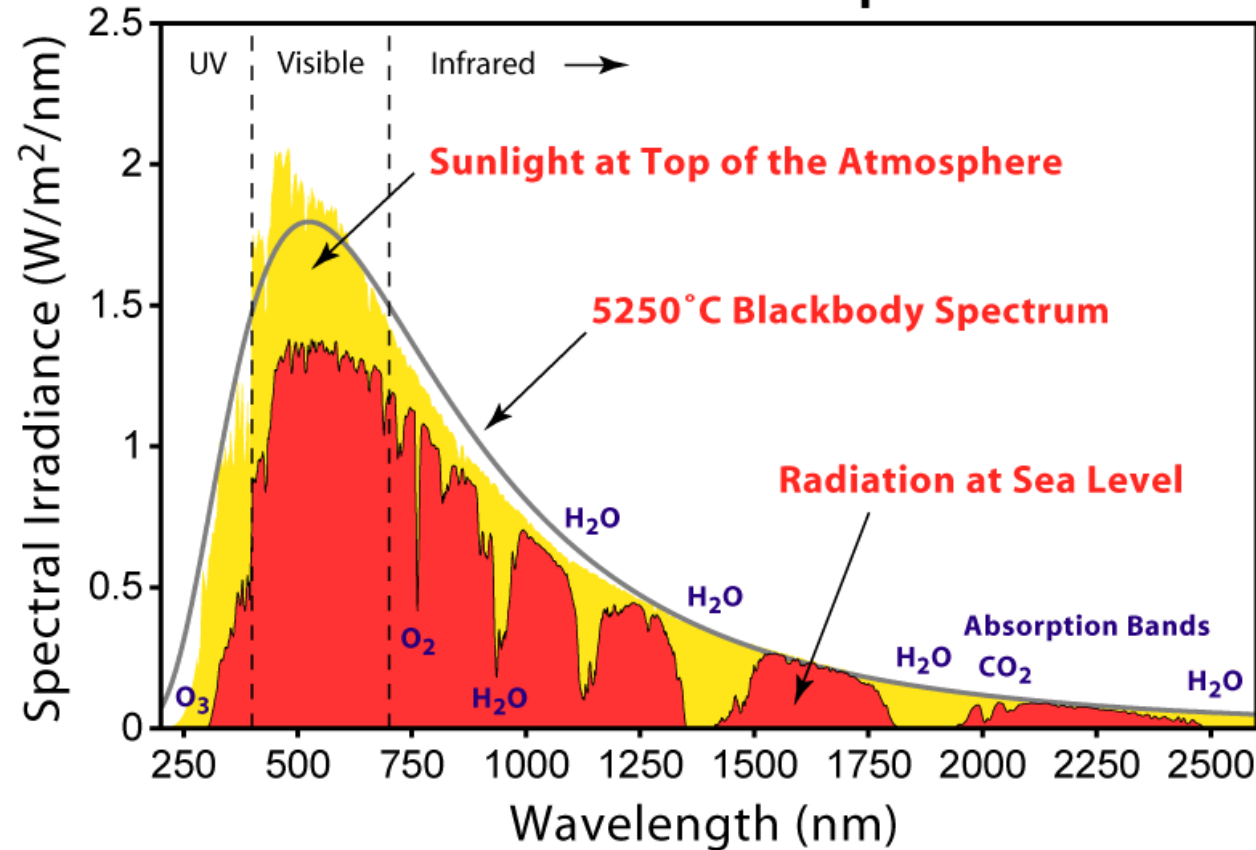
- Problem: Hidrojen atomunda $n=4$ enerji seviyesinden $n=2$ enerji seviyesine geçen bir elektronun yapacağı ışımaya dalgaboyu nedir?
- $E = -13.6 \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) = -13.6 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = 2.55 \text{ eV}$
- $2.55 \text{ eV} = 2.55 * 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = hc/\lambda =$
- $6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 / \lambda$
- $\lambda \sim 6.06 \times 10^{-7} \text{ m} = 606 \text{ nm}$

http://highered.mcgraw-hill.com/sites/007299181x/student_view0/chapter16/bohr_atom_interactive.html#

Renkler ve tayf

<https://www.youtube.com/watch?v=hLFcf58qD4w>

Solar Radiation Spectrum

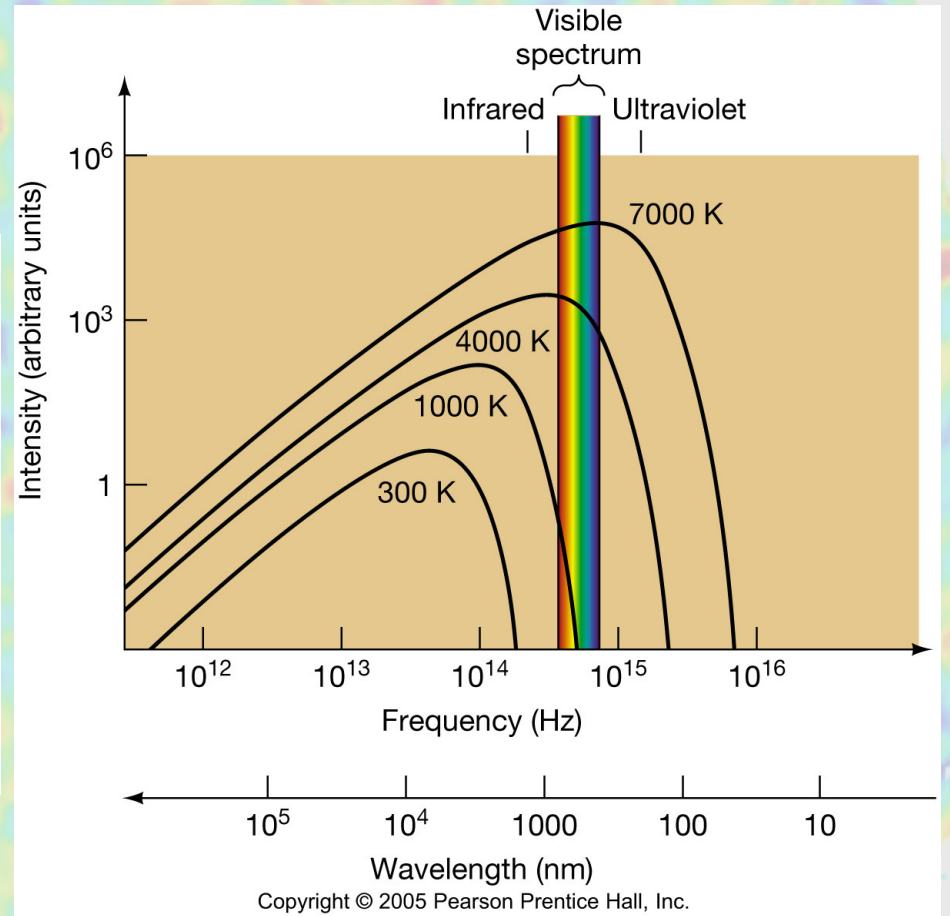


Dalgaboyu aralığına karşılık o aralıktaki parlaklığı çizdiğimizde tayf elde ederiz.

Tayf bize fiziksel etkileşimleri, hızı, element bolluklarını, sıcaklığı, aradaki madde miktarını verir.

Süreklilik, kara cisim, yıldızların renkleri

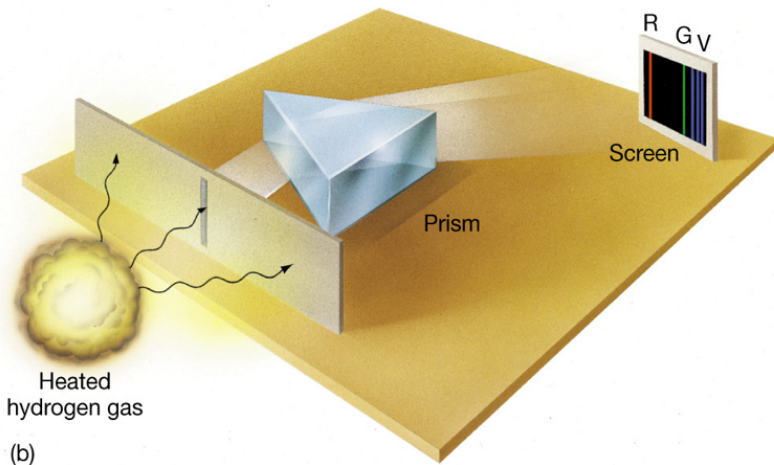
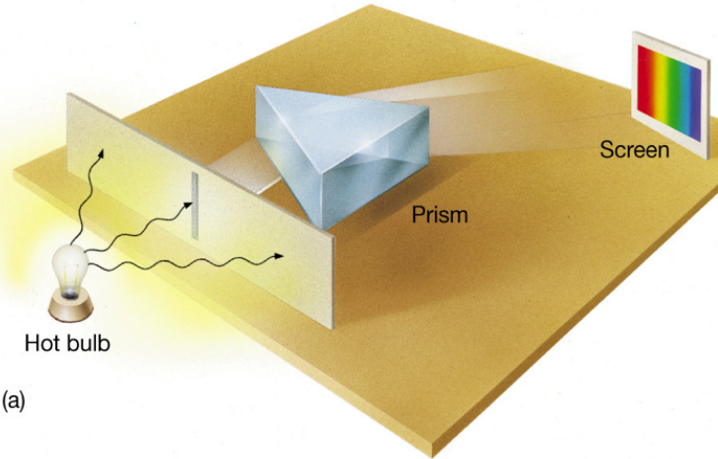
sıcaklık, elementlerin miktarı (bolluğu),
atmosferdeki maddelerin hızları



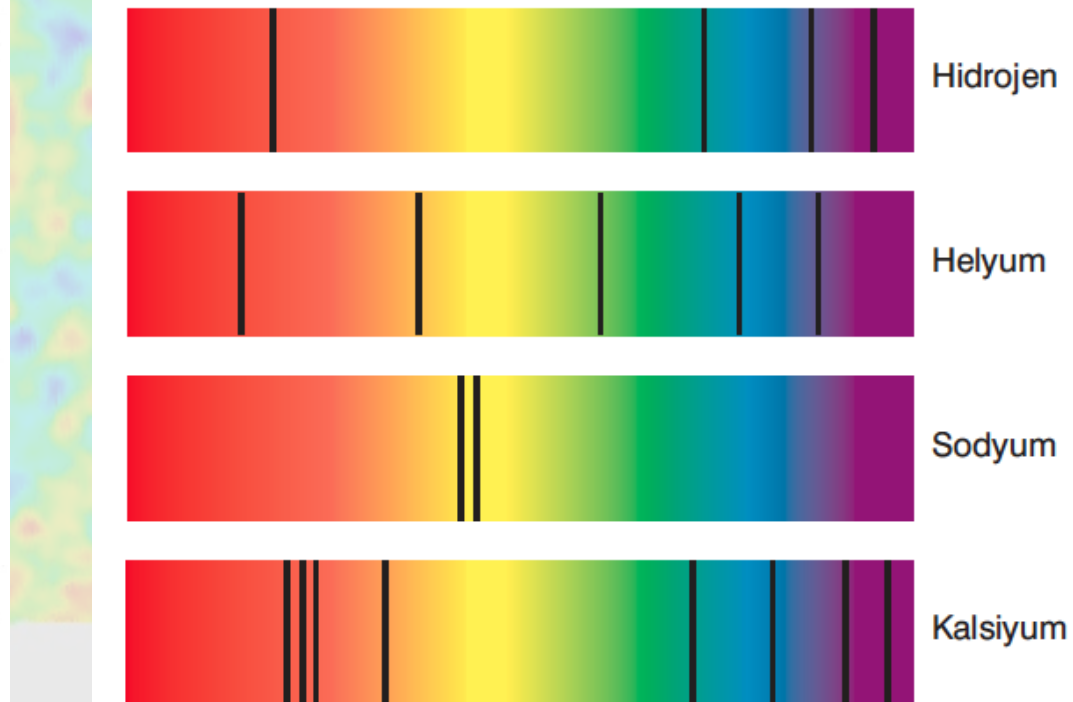
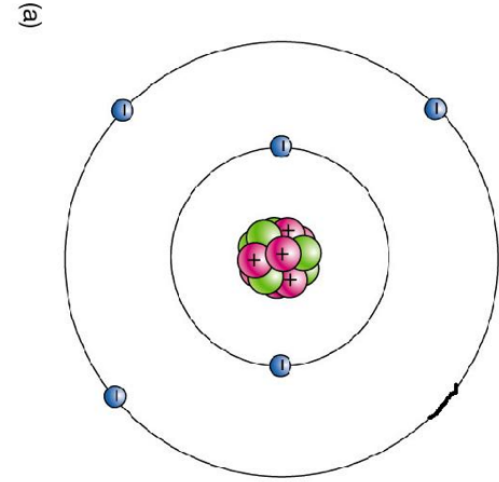
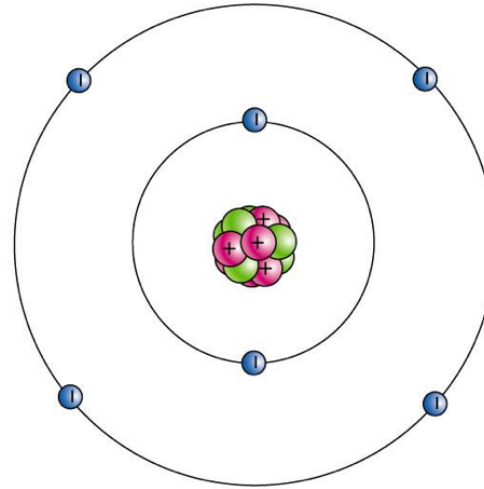
http://phet.colorado.edu/sims/blackbody-spectrum/blackbody-spectrum_en.html

<http://astro.unl.edu/classaction/animations/light/meltednail.html>

Tayf Çizgileri



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.



Değişik Elementler, Değişik Renkler Kriminal Laboratuvarlar



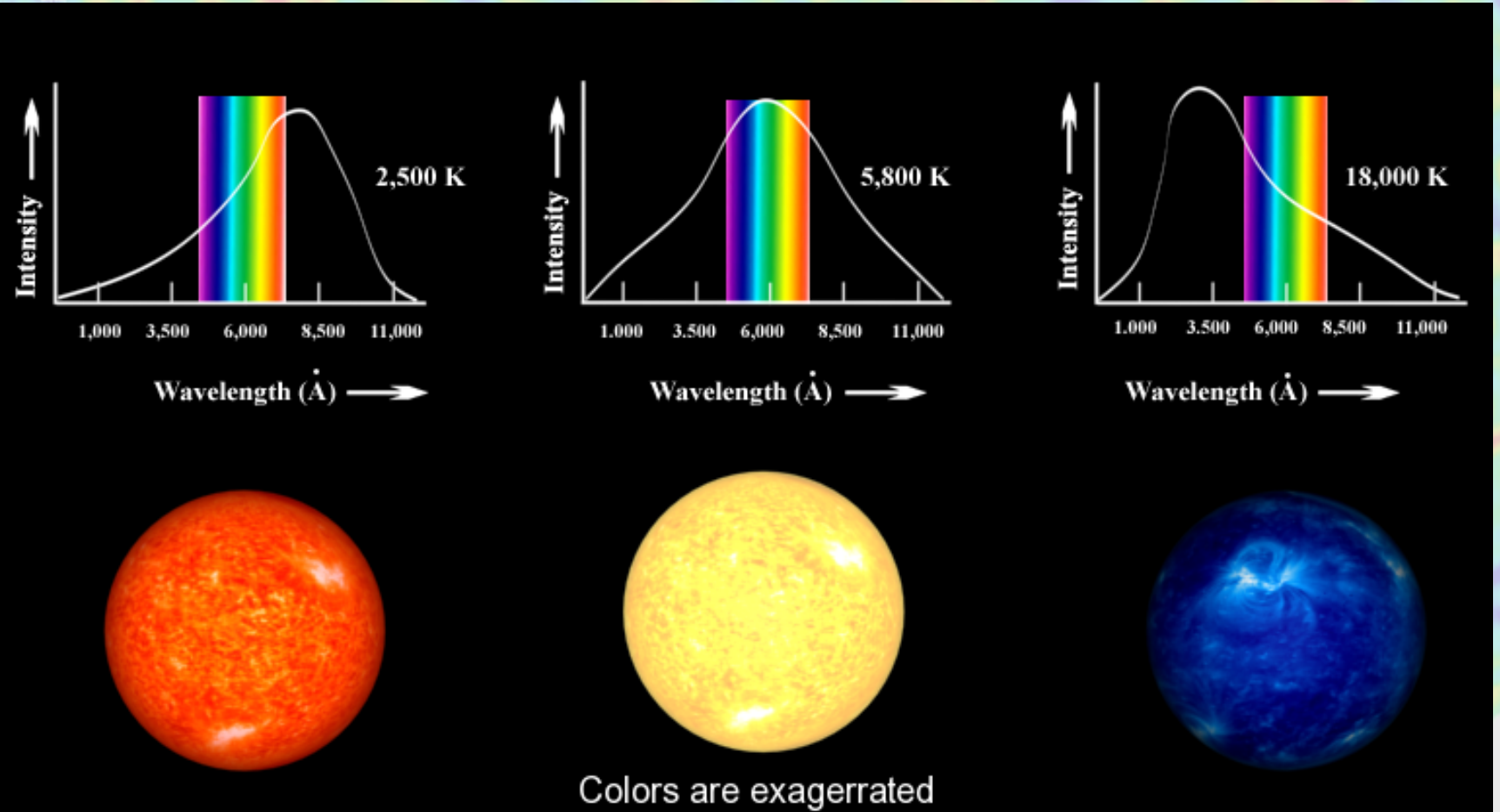
<https://www.youtube.com/watch?v=jJvS4uc4TbU>

QUIZ

- A yıldızı 2,500 K yüzey sıcaklığına sahiptir. Bize hangi renkte gözükür?
- B yıldızı 18,000 K yüzey sıcaklığına sahiptir. Bize hangi renkte gözükür?

çözüm

**Not: Büyük kütleli yıldızlar daha sıcak olur, daha kısa ömürleri vardır (10 milyon yıl)
küçük kütleli yıldızlar daha soğuk olur, milyarlarca yıl yakıtları yeter.**



ANKET

- ANKET
 - Dersin işleniş hızı uygun mu?
 - Ders konuları sizin için ağır mı?
 - Diğer öneriler: