

### Kuantum fiziğine giriş ve kara cisim ışıması

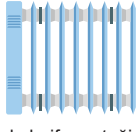
Kara cisim ışımasını tanımlayalım. Aşağıdaki örneklerden hangilerinin ideal kara cisim olduğunu tartışalım.



Güneş



geceleri parlayan Ay

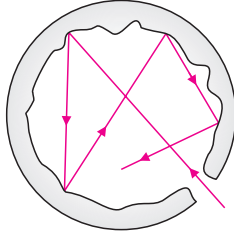


klorifer peteği

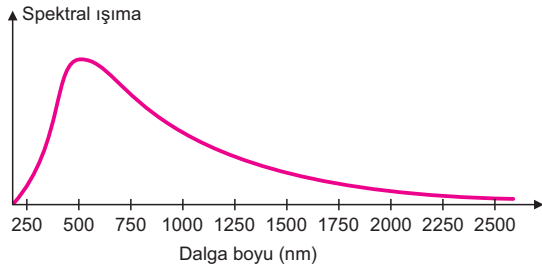


akkor flamanlı lamba

İdeal bir kara cisim modelini inceleyelim.



Güneş'in yaptığı ışımamın dalga boyuna bağlı bir grafiğini inceleyelim.



#### Uyarı!

İdeal kara cisimler bütün dalga boyunda ışımam yapar. Cismin yüzey sıcaklığı, bu cismin hangi dalga boylarında daha fazla ışımam yapacağını belirler.

Wien yer değıştirme yzasasını yazalım ve tartışalım.

#### Sonuç

Aşağıda verilen 3 farklı cismin yaptığı spektral ışımamın dalga boyuna bağlı grafiklerini tartışalım.

(A)

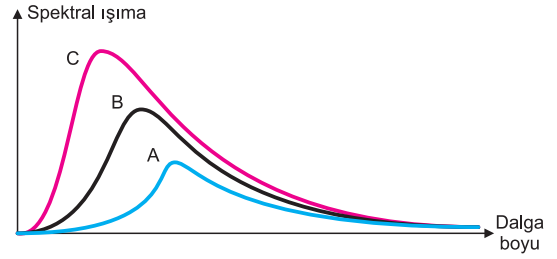
2000 K

(B)

3000 K

(C)

5000 K



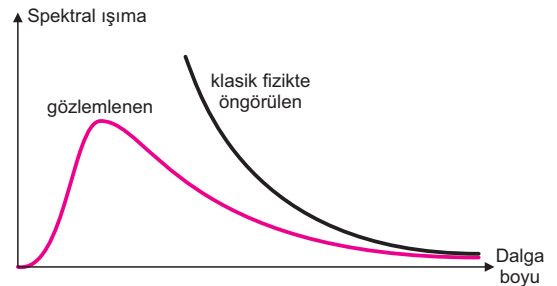
#### Uyarı!

Spektral ışıma; birim yüzeye, birim steradyandan, birim dalga boyunda gelen güçtür. Bu yüzden kaynağın yüzey alanının büyüklüğüne ya da kaynağa olan uzaklığa bağlı değildir.

Güneş üzerinden kara cisim ışımasına dair bazı tartışmalar yapalım.

- Güneş'in yüzey sıcaklığı daha yüksek olsaydı neler olurdu?
- Güneş'in yüzey alanı daha büyük olsaydı neler olurdu?
- Dünya Güneş'e daha yakın olsaydı neler olurdu?

Kara cisim ışımasında, klasik fizik yasalarıyla elde edilen grafikte deney sonucu elde edilen grafiğın farklarını tartışalım.



**Faydalı bilgi**

Kara cisim ışımasında, klasik fiziğin morötesi dalga boylarında yaşadığı başarısızlık **morötesi felaket** olarak adlandırılmıştır.

Max Planck'ın 1900 yılında kara cisim ışıması problemini nasıl çözdüğünü tartışalım.

- Işıma yapan cismin atomlarının ve moleküllerinin titreşimleri kuantumludur.
- Yapılan elektromanyetik ışımalar kuantumludur.

Kara cisim ışıması yapan cisimlerin yaydığı fotonların enerjisi için Planck'ın hipotezini yazalım.

**Sonuç****Faydalı bilgi**

Planck'ın maddenin ve ışığın kuantumlu olmasına dair ortaya attığı hipotezler kuantum fiziğinin doğuşu olarak kabul edilmektedir.

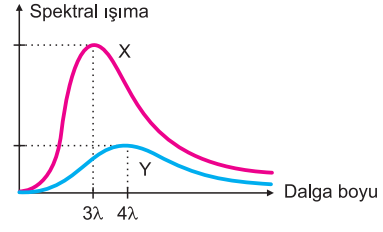
**Sıra sende****12. Kara cisim ışımasıyla ilgili,**

- Klasik fizik kara cisim ışımasını açıklamakta yetersiz kalmıştır.
- Bir cisim, sıcaklığına bağlı olarak yalnızca bir dalga boyunda ışıma yapar.
- Bir cismin sıcaklığı artarsa birim zamanda ışıma yoluyla yaydığı enerji de artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

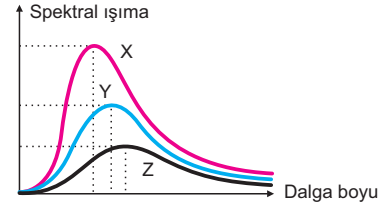
13. Şekilde, herbiri kendi içinde termal dengede olan iki farklı ideal kara cismin spektral ışıma-dalga boyu grafiği verilmiştir.



**X cisminin sıcaklığı 4000 K olduğuna göre Y cisminin sıcaklığı kaç K'dir?**

- A) 2000    B) 3000    C) 4000    D) 6000    E) 7500

14. Şekilde, herbiri kendi içinde termal dengede olan ideal kara cisimlere ait spektral ışıma-dalga boyu grafiği verilmiştir.



**Buna göre,**

- Cisimlerin sıcaklıkları arasındaki ilişki  $T_X > T_Y > T_Z$ 'dir.
- Cisimlerin yüzey alanları eşit büyüklükte olabilir.
- Y cismi durgun halde mavi renkte görülüyorsa X cismi durgun halde kırmızı renkte görülebilir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

**"Sıra sende" cevapları**

1-C	2-E	3-E	4-B	5-E	6-A	7-D	8-D
9-A	10-B	11-D	12-D	13-B	14-C		