

**Ankara Üniversitesi
Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü**

**AST412
AY ve GÜNEŞ TUTULMALARI**

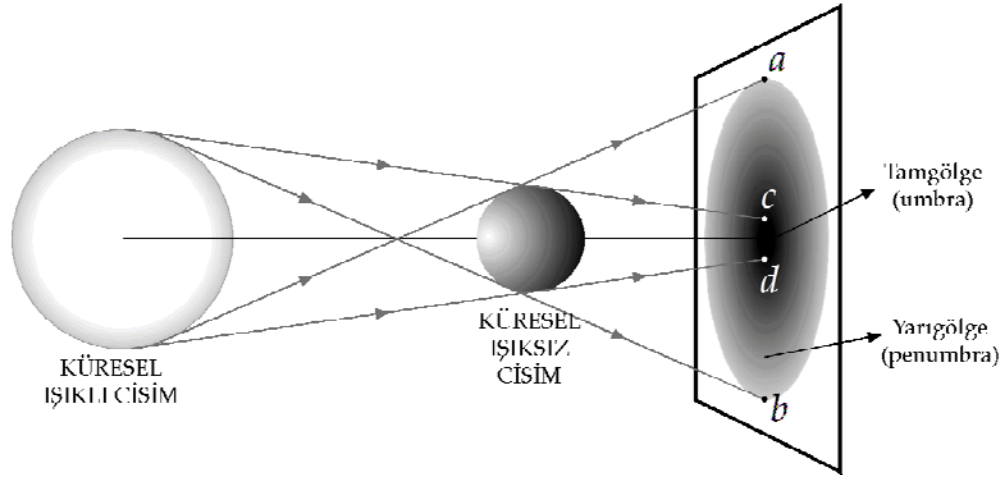
DERS NOTU

Hazırlayan:
Doç. Dr. Selim O. SELAM

Ankara, 2007

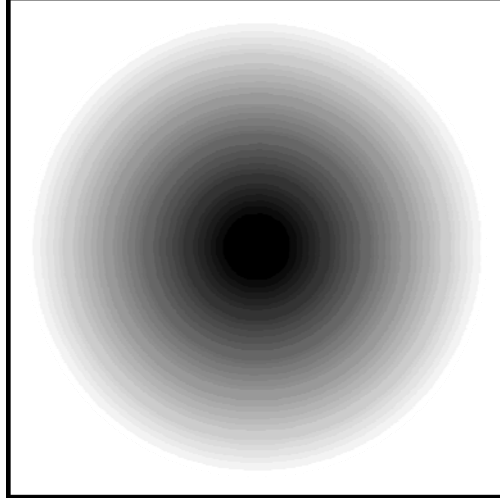
AYDINLANMA ve GÖLGE

Şekil 1’de görüldüğü gibi, büyük yarıçaplı küresel bir ışık kaynağı ile bu kaynaktan belirli uzaklıkta bulunan bir perde arasına, yarıçapı ışık kaynağından daha küçük ışıksız bir küresel cisim konulduğunda, perde üzerinde oluşan gölgenin yapısını inceleyelim:

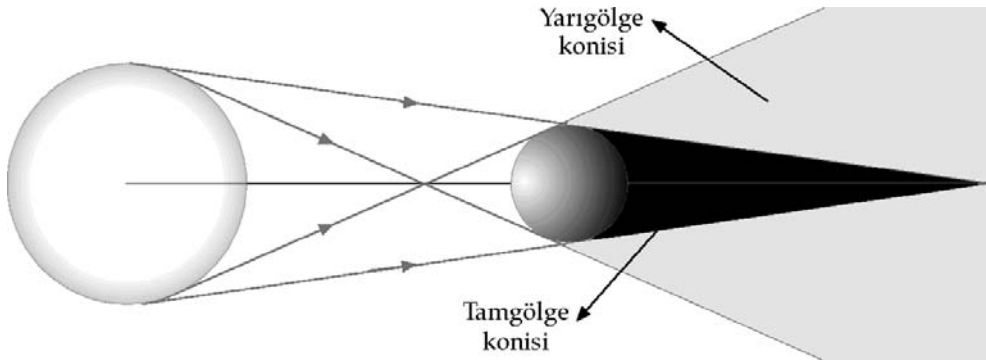


Şekil 1

Işık ışınlarının bir doğru boyunca yayılma özelliği olduğundan Şekil 1’deki c ve d noktaları arasında kalan dairesel bölgeye hiç ışık düşmez ve bu nedenle oluşan gölge tamamen karanlıktır. Gölgenin, ab ve cd çaplı çemberler arasında kalan bölümünde ise ışık kaynağının bazı noktalarından ışık ulaşır. Bu nedenle bu bölgeye ait gölge daha az karanlıktır ve cd çaplı dairenin kenarından ab çaplı dairenin kenarına yaklaştıkça, gölgenin kararım miktarı azalarak yok olur. ab çaplı çemberin dışında kalan bölgeye ise ışık kaynağının her noktasından ışık ulaştığından tamamen aydınlıktır. Oluşan gölgenin kaynaktan hiç ışık almayan tam karanlık kısmına “*tamgölge (umbra)*”, daha az karanlık olan kısmına ise “*yarıgölge (penumbra)*” denmektedir. Şekil 2’de, perdeye dik olarak bakıldığında oluşan gölgenin yapısı görülmektedir.

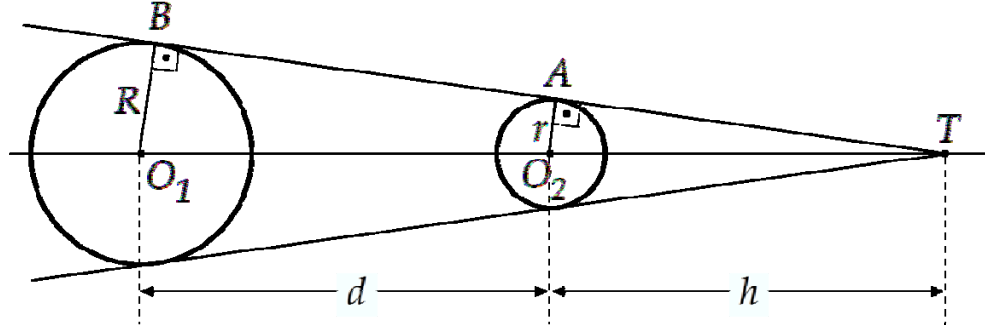


Şekil 2



Şekil 3

Şekil 3'de görüldüğü gibi ışıksız olan cisim, ışık kaynağına bakan yüzeyinin zıt yönünde koni şeklinde ışıksız bir hacim oluşturur. Kaynaktan hiç ışık ulaşmayan bu geometrik yapıya "tamgölge konisi" denir. Aynı yönde, kaynağın ışığının kısmen ulaşabildiği ikincil bir yarı-karanlık hacim daha oluşur (şekilde gri renkte taranmış bölge). Bu geometrik yapıya ise "yarıgölge konisi" adı verilmektedir. Şekilden de açıkça görüleceği gibi, tamgölge konisinin sınırlı boyutta ve kaynak ile ışıksız cisim arasındaki uzaklığa bağlı bir yüksekliği bulunurken, yarıgölge konisinin yüksekliği sonsuz uzunlukta olmaktadır. Şekil 4'den yararlanarak tam gölge konisinin yüksekliğini veren ifadeyi elde edelim:



Şekil 4

$\triangle O_1BT$ ve $\triangle O_2AT$ diküçgenlerinin benzerliğinden;

$$\frac{|O_2A|}{|O_1B|} = \frac{|O_2T|}{|O_1T|} \text{ yazılabilir. Burada,}$$

$$|O_1B| = R \quad \text{küresel ışık kaynağının yarıçapı,}$$

$$|O_2A| = r \quad \text{ışksız küresel cismin yarıçapı,}$$

$$|O_1O_2| = d \quad \text{ışık kaynağı ile ışksız cisim arası uzaklık,}$$

$$|O_2T| = h \quad \text{tamgölge konisinin yüksekliği ve}$$

$$|O_1T| = |O_1O_2| + |O_2T| = d + h \quad \text{olmak üzere benzerlik bağıntısından,}$$

$$\frac{r}{R} = \frac{h}{d+h} \text{ yazılabilmektedir. } h \text{ için düzenleyecek olursak tamgölge}$$

konisinin yüksekliğini veren ifade aşağıdaki şekilde elde edilir:

$$h = \frac{r d}{R - r} \dots\dots\dots (1)$$

AY ve YER'İN TAMGÖLGE KONİLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Yukarıdaki şekillerde ve tanımlarda aydınlanma ve gölge geometrisini incelediğimiz cisimlerin; Güneş ve Ay tutulmalarını temsil eden cisimler olması halinde formüllerde kullanacağımız nicelikler şunlar olacaktır: