

1. Giriş:

Astronomide kullanılan en önemli uzaklık birimi, ortalama Yer-Güneş uzaklığını birim değer olarak kabul eden "Astronomi Birimi (AB)"dir. Bu birim daha çok gezegenler arası uzaklıklar ve çift yıldız yörüngelerinin boyutları ifade edilirken kullanılır. Ayrıca yıldızların uzaklıklarının belirlenmesinde kullanılan trigonometrik paralaks tanımında taban uzunluğu değeri olarak da dikkate alınır. Bu nedenle Astronomi Birimi'nin, bilinen uzunluk ölçüleri cinsinden (km. veya mil gibi) hatasız olarak belirlenmesi astronomlar açısından çok önemlidir. Bu tür bir belirleme için, bir gökcisminin AB ve km. cinsinden uzaklık ölçümünün eşzamanlı ancak birbirinden bağımsız olarak yapılması gerekmektedir. Bu deneyde AB nin km. cinsinden karşılığını, 9 Mayıs 1970 de yapılan Merkür gezegeni gözlemlerinin yardımı ile belirleyeceğiz.

2. Ölçümler ve Veriler:

Dersteki uygulama sırasında size verilecek Şekil 5.1 de, 9 Mayıs 1970 tarihinde Merkür gezegeninin Güneş önünden transiti sırasında, Yer üzerinde iki ayrı gözlem yerinden eşzamanlı olarak elde edilmiş iki görüntüsü bulunmaktadır. Bu iki şekilden, Merkür diskinin merkezinin görelî paralaktik kayma miktarını (x_p), ardalandaki sabit güneş lekelerinden yararlanarak mm biriminde ölçünüz. Ayrıca Merkür'ün çizgisel çapını birkaç doğrultu boyunca (en az 3) mm cinsinden ölçerek ortalamasını (x_m) alınız. Dersteki uygulama sırasında size verilecek Çizelge 5.1 de belli tarihler (t) için Merkür'ün Güneş ile arasındaki açısal ayrıklık değerleri (ρ), en büyük doğu ve batı uzanımını da içerecek şekilde verilmiştir.

3. Hesaplamalar:

Grafik kağıdına ρ -t noktalamasını yaparak noktalar arasından en iyi eğriyi elle geçiriniz. Eğri üzerinden, transitten önceki (ρ_{max}) ve sonraki (ρ'_{max}) en büyük açısal

ayrıklık değerlerini okuyunuz. Bu durumda Merkür'ün, en büyük doğu ve batı uzanımı anında Güneş'e olan uzaklıklarını

$$d(AB) = \sin(\rho_{\max}) \quad \text{ve} \quad d'(AB) = \sin(\rho'_{\max})$$

formüllerinden hesaplayınız. Bulduğunuz bu iki değeri, karşılık geldikleri zamana göre aynı grafik kağıdına ikinci bir dik eksen tanımlayarak noktalayınız. Bu noktalarınızı bir doğru ile birleştiriniz. Çizelge 5.1 de verilen transit zamanına (t_0) karşılık, transit anındaki Merkür-Güneş uzaklığını (d_0) AB cinsinden bu grafikten okuyunuz. Transit anındaki Merkür-Yer uzaklığının (d_{my}) AB cinsinden değerini,

$$d_{my}(AB) = 1.00 - d_0$$

formülünden bulunuz. Şimdi bu uzaklığın km cinsinden değerini bulalım. Şekil 5.1 deki iki fotoğrafın eşzamanlı çekildiği iki gözlem noktası arası uzaklık $s = 5100$ km. dir. Buradan Merkür-Yer uzaklığının km cinsinden değerini

$$d_{my}(km) = 206265 s(km)/\alpha''$$

Burada α , Yer'den iki ayrı gözlem noktasından aynı anda bakıldığında Merkür'ün yaysn biriminde gösterdiği paralaktik kayma olup

$$\alpha = 12'' (x_p/x_m)$$

formülünden hesaplanacaktır (Burada $12''$ sabiti, Merkür gezegeninin transit anında görünen açısal çapıdır).

Böylece bir AB deki km sayısı,

$$N(km/AU) = (d_{my}(km) / d_{my}(AB))$$

formülünden bulunacaktır.

Çizelge 5.2 Veri Çizelgesi

Parametre	Değer	Birim
x_p		mm
x_m		mm
ρ_{\max}		°
ρ'_{\max}		°
d		AB
d'		AB
d_o		AB
d_{my} [AB]		AB
d_{my} [km]		km
α		"
N		km/AB