

1. Giriş:

1957'de ilk yapay uydunun fırlatılmasıyla, yerbilimciler Yer'in çekimsel özelliklerini incelemek için oldukça kullanışlı bir araç elde ettiler. Bu deneyde, bir yapay uydunun, fotografik gözlemlerini kullanarak Yer'in kütleini belirleyeceğiz.

2. Ölçümler:

Bu deney için gereken temel ölçümler, dersteki uygulama sırasında size verilecek Şekil 6.1 kullanılarak yapılacaktır. Şekilde yapay bir uydunun, birbirine uzaklıkları $d_0 = 117$ km olan iki ayrı yerden eşzamanlı alınmış 1 saniye aralıklı izlerinin bulunduğu fotoğraflar vardır. Her bir fotoğraftaki uydu izlerinden ortadakilerinin çizgisel uzunluğunu mm biriminde ölçerek ortalamasını x_d olarak kaydediniz. Yine aynı izlerin orta noktaları arasındaki çizgisel x_s kaymasını (bunun için aydınlar kağıdından yararlanabilirsiniz) mm biriminde ölçünüz. Ayrıca 10° ölçek çizgisinin uzunluğu x_0 'ı mm biriminde ölçünüz. Ölçüm sonuçlarınızı veri çizelgesine giriniz

3. Hesaplamalar:

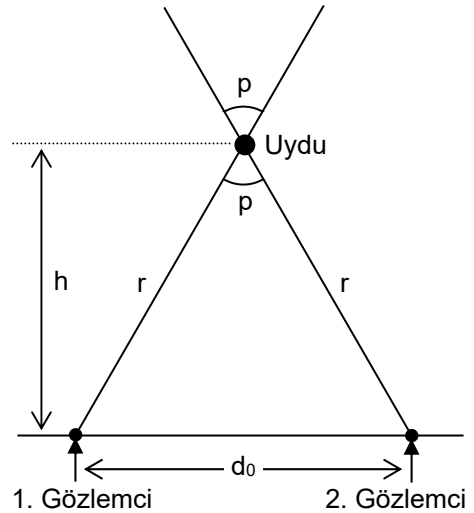
Yer üzerindeki iki gözlemciye göre yapay uydunun paralaksını

$$p = 10^\circ (x_s/x_0)$$

formülünden hesaplayınız.

Yandaki şekilden de görüldüğü gibi uydunun Yer yüzeyinden olan yüksekliğini

$$h = d_0 / 2 \tan(p/2)$$



formülünden hesaplayınız.

Bu durumda uydunun Yer etrafındaki yörüngesinin yarıçapı $a = h + R_{yer}$ olacaktır. Burada Yer'in yarıçapı için $R_{yer} = 6370$ km alınız. Bulduğunuz p , h ve a değerlerini birimleri ile beraber veri çizelgesine yazınız.

Uydunun 1 saniye sürede fotoğraf üzerinde bıraktığı izin açısal uzunluğunu

$$\alpha_d = 3.6 \times 10^4 (x_d/x_0)$$

formülünden yaysn. biriminde hesaplayınız ve bu değeri kullanarak uydunun 1 saniye sürede aldığı çizgisel yolu

$$d_s = \alpha_d h / 206265$$

formülü yardımı ile belirleyiniz. Bu değere göre uydunun yörünge hızı, $t_s = 1$ sn olmak üzere $v_s = d_s/t_s$ olacaktır. Böylece uydunun yıldızıl dönemini

$$P_s = 2\pi a / v_s$$

Formülünden hesaplayınız. Hesaplanan bu değerleri

$$M_{yer} = 4\pi^2 a^3 / G P_s^2$$

formülünde yerine koyarak Yer'in kütesini hesaplayınız ve sonuçlarınızı veri tablosuna yazınız ($G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$).

Çizelge 6.1 Veri Çizelgesi

Parametre	Değer	Birim
d_0	117	km
x_d		mm
x_s		mm
x_0		mm
p		°
h		km
R_{yer}	6370	km
a		km
α_d		"
d_s		km
t_s	1	sn
v_s		km/sn
P_s		sn
M_{yer}		kg