

(OT01) 'Z'nin Keşfi**[25 puan]**

Size, soru kağıdıyla birlikte “Harita-OT01” adlı bir gökyüzü haritası verilmiştir. Bu harita sadece yıldızları gösterir, yaygın cisimleri göstermez.

Yukarıdaki haritada bulunan dört bilinen yıldız (S1, S2, S3 ve S4), aşağıdaki tabloda Özel İsimleri, Bayer adları ve ekvatorial koordinatları ile verilmiştir.

Sıra No.	Yaygın Adı	Bayer Adı	RA	Dec
S1	Alpheratz	α Andromedae	00h 08m 24s	29° 05' 16"
S2	Markab	α Pegasi	23h 04m 46s	15° 12' 17"
S3	Scheat	β Pegasi	23h 03m 47s	28° 04' 58"
S4	Algenib	γ Pegasi	00h 13m 14s	15° 10' 59"

Gözlemleri planlarken bir yandan da (OT01.1) ve (OT01.2) görevlerini tamamlayın.

(OT01.1) İlk göreviniz, bu 4 yıldız işaretlemek (her yıldızın etrafına bir daire çizerek) ve bunları size [6]
verilen “Map-OT01” gökyüzü haritasında S1, S2, S3 ve S4 olarak etiketlemektir.

(OT01.2) Bir astronom, aşağıdaki koordinatlarda yeni bir yaygın cisim 'Z' keşfetti – [7]
RA: 21h 36m 10.6s, Dec: -26° 10' 24.4"
Bu yaygın cismin konumunu aynı gökyüzü haritası “Map-OT01” üzerinde bir $\oplus$ sembolü ile
işaretleyin ve 'Z' olarak etiketleyin. Haritanın ilgili bölgesinde ekvatorial koordinatlar için
doğrusal adımlı dikdörtgen bir ızgaranın geçerli olduğunu varsayın.

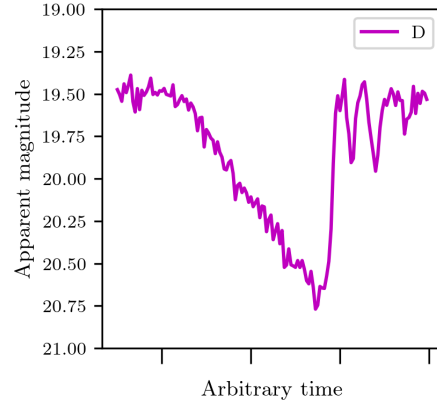
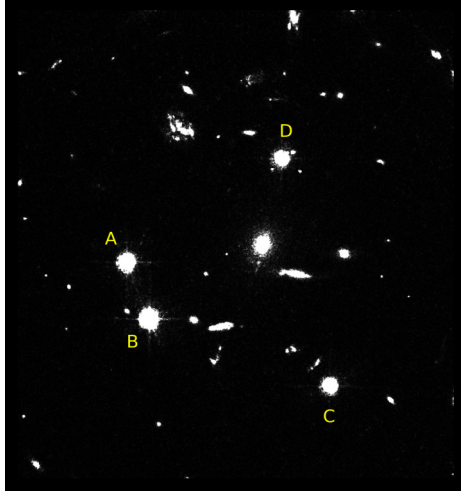
Aşağıdaki görev, teleskop istasyonuna ulaştığınızda gerçekleştirilmelidir.

İstasyonunuzun çapraz karşısındaki ekranda, başlangıçta bir karşılama mesajı ve ardından bir örnek gökyüzü (soruyla ilgisiz gökyüzü) geri sayım sayacı ile birlikte görüntülenecektir. Bu süreyi teleskopu ekrana yöneltmek ve istasyonda sağlanan diğer ekipmanlara aşina olmak için kullanabilirsiniz. Bu sürenin sonunda, ekranda “Harita-OT01”de verilen gökyüzünün bir kısmı 6 dakika boyunca gösterilecektir. Ekranda gösterilen görüntünün ölçeğinin gerçekte gökyüzünde gözlenenden farklı olduğuna dikkat edin.

(OT01.3) Teleskopu kullanarak uygun bir göz merceği ile yeni 'Z' cismini bulun. Ardından, cismi [12]
retiküllü göz merceğinin görüş alanında düzgün bir şekilde ortalayın ve istasyonunuzdaki
sınav görevlisine gösterin.
6 dakikanın sonunda, projeksiyon 20 saniyelğine bulanıklaşacaktır. Bu noktada teleskoptan
uzaklaşmalısınız. Görüntü, sınav görevlisinin teleskop aracılığıyla görüşü kontrol etmesi için
eski haline getirilecektir. Bu, ilk görevin sonunu işaret eder.

(OT02) Mercek Etkisiyle Zaman Gecikmesi**[25 puan]**

Eğer kaynak, merceklemeye yapan cisim ve gözlemci neredeyse hizalıysa, kütleçekimsel mercek etkisi, arka plandaki bir kaynağın birden fazla görüntüsüne neden olabilir. Bu çoklu görüntülerin gözlemciye ulaşması farklı zamanlar alır ve eğer arka plan kaynağı değişkense, her görüntü kaynağın değişkenliğindeki aynı özelliği belirli zaman gecikmeleriyle gösterir. Bu zaman gecikmesi ölçümleri, evrenin mevcut genişleme hızını, Hubble sabitini belirlemek için son derece yararlıdır.



Yukarıdaki şekilde gösterilen kütleçekimsel mercek sistemini ele alacağız. Sol panel, arka plandaki bir kuazarın kütleçekimsel merceklenme nedeniyle oluşan 4 görüntüsüyle birlikte bir galaksi kümesini (mercek) göstermektedir. A, B, C ve D olarak etiketlenen 4 görüntü, her bir görüntü farklı miktarda büyütmeye uğradığı için farklı akılara sahiptir. Herhangi bir görüntü için büyütme zamanla değişmez. Işık, D olarak etiketlenen görüntü için en uzun sürede ulaşır.

Bu kuazardan gelen ışık değişkendir ve astronomlar bu sistemi on yıldan fazla bir süredir izlemektedir. Şeklin sağ paneli, D görüntüsü için ışık eğrisini göstermektedir.

İstasyonunuzun karşısındaki ekranda kütleçekimsel mercek sisteminin bir filmini göreceksiniz. Bu film 28 saniye uzunluğundadır ve her çalıştırma arasında 1 veya 2 dakikalık molalarla 6 kez tekrarlanacaktır. Saatteki her saniye, gerçek mercek sisteminde 250.0 güne karşılık gelmektedir.

- (OT02.1) D görüntüsünün A, B ve C görüntülerine göre zaman gecikmesi sırasıyla $t_{DA} = t_D - t_A$, [25] $t_{DB} = t_D - t_B$ ve $t_{DC} = t_D - t_C$ olarak verilsin. Sonuçlarınızdaki belirsizliği azaltmak için gerekli adımları atarak bu zaman gecikmelerini bulun.