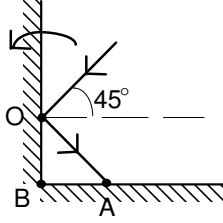
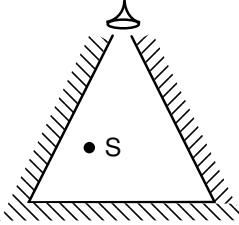


DÜZ AYNALAR

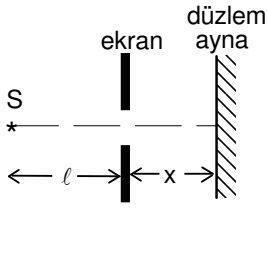


1. Bir düzlem aynanın O noktasına 45° lik açı ile gelen ışık ekrandaki A noktasına ulaşmakta olup $BA=10$ cm dir. Ayna O noktası etrafında saat yönünün tersine $7,5^\circ$ döndürülürse ışık ekranda başka bir noktaya ulaşmaktadır. Bu noktanın B noktasından uzaklığı kaç cm dir? ($10\sqrt{3}$ cm)



2. Eşkenar üçgen şeklinde yerleştirilmiş üç düzlem aynanın oluşturduğu optik sistemin bir köşesinden baktığımız zaman herhangi bir noktaya yerleştirilmiş S noktasal ışık kaynağının kaç tane görüntüsünü görürüz? (11)

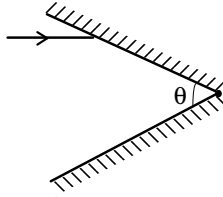
3. Bir gölün kenarında göl seviyesinden 200 m kadar yükseklikteki tepeden bir bulut 30° lik açıyla, bulutun görüntüsü ise 60° lik açıyla gözlenmektedir. Bulutun göl seviyesinden yüksekliği kaç metredir? (400 m)



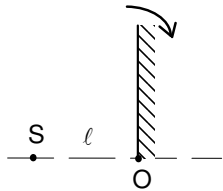
4. S noktasal ışık kaynağı bir ekrandan ℓ uzaklıkta bulunmaktadır. Ekranda küçük dairesel bir yarıç vardır. Ekranın diğer tarafında ekrana paralel olarak bir düzlem ayna yerleştirilmiştir. Düzlem aynadan yansıyan ışık yarığın etrafında dairesel bir halkayı aydınlatmaktadır. Halkanın alanı yarığın alanına eşit ise ekran ile düzlem ayna arasındaki x uzaklığı kaç ℓ dir?

$$\left(\frac{(\sqrt{2}-1)\ell}{2} \right)$$

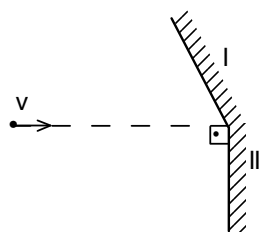
5. Bir düzlem aynanın karşısında duran bir çocuğun gözü yerden 1,5 m, beli ise 96 cm yukarıdadır. Bu çocuğun aynada belinden aşağısını tam olarak görebilmesi için aynadan en az kaç cm uzakta durması gerekir? (45 cm)



6. Kesişen iki düzlem ayna arasındaki açı θ dir. Aynalardan birisine aynalar arasındaki açıortaya paralel olarak gelen ışın beş yansıma yapıp kendi üzerinde geri dönmesi için θ açısı kaç derece olmalıdır? ($\theta=36^\circ$)



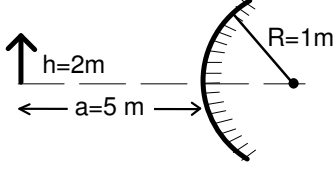
7. Bir düzlem aynadan ℓ uzakta S olan noktasal bir cisim bulunmaktadır. Ayna ok yönünde O noktasından geçen ve sayfa düzlemine dik olan eksen etrafında 53° lik açıya döndürülürse düzlem aynadaki görüntü kaç ℓ yer değiştirir? $\left(\frac{8\ell}{5} \right)$



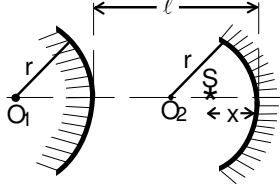
8. Aralarındaki açı 150° olan iki düzlem aynaya doğru şekildeki gibi bir cisim v hızı ile yaklaşmaktadır. Birinci aynadaki cismin görüntüsünün hızı, ikinci aynadaki görüntü hızına göre kaç v dir? (v)

KÜRESEL AYNALAR

1. Park etmiş bir arabada oturup yan dikiz aynasından aynaya doğru yaklaşmakta olan bir koşucuyu izliyorsunuz. Koşucu 4 m/s hızla koşmakta ise aynadan 10 m ve 2 m uzakta iken size, hangi hızla koşuyormuş gibi gözükür? (Ayna dış büküye olup, eğrilik yarıçapı 4 m dir. (2 m/s) olarak bulunur.

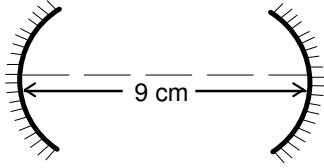


2. Eğrilik yarıçapı 1 m olan tümsek bir aynadan 5 m uzaklıkta duran 2 m boyunda bir insanın boyu, gerçek boyundan kaç cm kısa görü-nür? (182 cm)

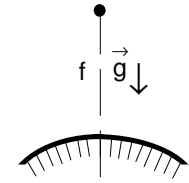


3. Bir tümsek ve bir çukur ayna birbirlerinden $\ell=1$ m kadar uzaklıkta şekilde görüldüğü gibi yerleştirilmiştir. Her iki aynanın da yarıçapı $r=0,6$ m'dir. Bir ışık kaynağı çukur aynadan x kadar uzaklığa konulmuşsa kaynaktan çıkan ışınların ilk önce tümsek, sonra da çukur aynadan yansdıktan sonra kaynağa dönebilmeleri için x uzaklığı kaç cm olmalıdır? (40 cm)

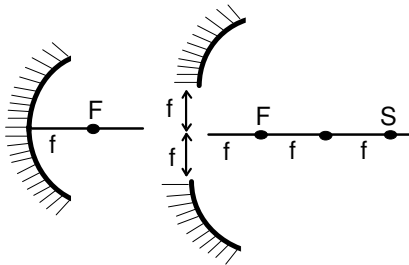
4. Boyu 1,6 m olan bir insan, yarıçapı 50 cm olan tümsek aynadan 2 m uzaklıkta bulunmaktadır. Bu insanın kendisini tümsek aynada tamamen görebilmesi için aynanın yüksekliği kaç cm olmalıdır? (16 cm)



5. Eğrilik yarıçapları 4 cm olan iki içbükey ayna 9 cm aralıkla, yansıtıcı yüzeyleri birbirini görecek şekilde konulmuştur. Optik eksen üzerinde soldaki aynadan kaç cm uzağa konulan bir cismin bu sistemdeki son görüntüsü cisimle aynı noktada oluşur? (6 cm ya da 3 cm)



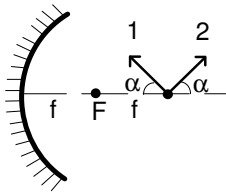
6. Odak uzaklığı f olan dışbükey bir aynanın asal eksen doğrultusu üzerinde düşey düzlemde aynadan f yükseklikteki bir noktadan bir cisim serbest olarak bırakılıyor. Cisim ayna ile arasındaki yolun ilk yarısını gittiği süre içinde görüntüsünün aldığı yol ℓ_1 ve ayna ile arasındaki yolun ikinci yarısını gittiği süre içinde görüntüsünün aldığı yol ℓ_2 ise, sırası ile ℓ_1 ve ℓ_2 nedir? $\left(\frac{f}{6}; \frac{f}{3}\right)$



7. Odak uzaklığı f olan bir çukur ayna optik ekseninden geçen doğrudan kesiliyor ve elde edilen iki eş parça optik eksene dik olarak birbirinden 2f kadar uzaklaştırılıyor. Aynanın optik ekseninde 3f uzaklıkta bulunan noktasal S cisminin her iki ayna parçası tarafından oluşturulan görüntüleri arasındaki uzaklık kaç f dir? (3f)

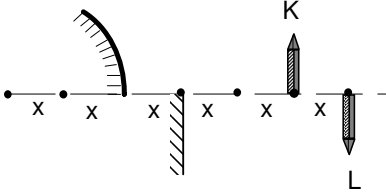
8. Bir ayna, önüne konulan bir cismin 5 kez büyütülmüş görüntüsünü cisimden 5 m arkada bulunan bir ekran üzerinde oluşturuyor. Sırasıyla aynanın ekrana uzaklığı, eğrilik yarıçapı ve şekli nasıldır?

$\left(6,25 \text{ m}; \frac{25}{12}; \text{içbükey}\right)$



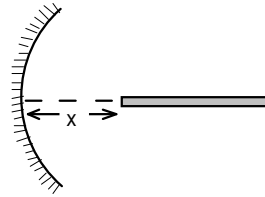
9. Odak uzaklığı f olan bir çukur aynadan $2f$ uzaklıkta uzunluğu f olan bir cisim bulunmaktadır. Cisim yatayla birinci durumdaki gibi α açısı yaptığında, görüntünün eksen boyunca olan bileşenin büyütme oranı $k_1 = \frac{5}{2}$ dir. Cismin ikinci konumunda iken görüntünün eksen boyunca olan bileşenin büyütme oranı k_2 nedir?

$$\left(\frac{5}{8}\right)$$



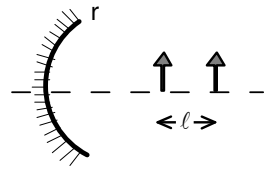
10. K ve L kalemlerinin bir düzlem ve bir tümsek aynada oluşan görüntüleri aynı hizadadır. Tümsek aynanın odak uzaklığı kaç x tir? (6x)

11. Bir çukur aynada bir cismin aynadan uzaklığı a ise görüntü ters ve cisimden k defa büyüktür. Cisim aynaya doğru x kadar yaklaştırılırsa görüntü düz ve cisimden k defa büyüktür. x mesafesi a 'nın kaç katıdır? $\left(\frac{2a}{k+1}\right)$

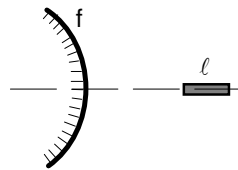


12. Yarı sonsuz uzunluktaki bir çubuk odak uzaklığı f olan bir çukur aynanın eksenine yatay olarak konulmuştur. Çubuğun aynaya yakın ucu aynadan x uzaklıktadır. Bu çubuğun görüntüsünün boyu ne kadardır?

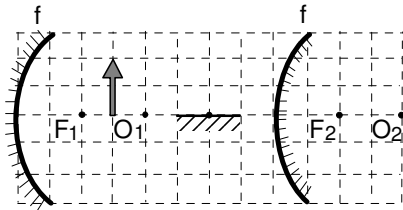
$$\left(\frac{fx}{f-x}; \frac{f^2}{f-x}\right)$$



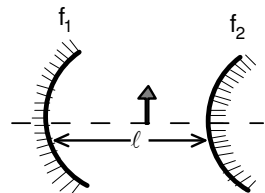
13. Bir küresel çukur ayna, önünde bulunan bir cismin ters ve yarı boyunda bir görüntüsünü vermektedir. Cisim ilk konumuna göre 5 cm yer değiştirince yeni görüntü yine ters fakat boyu ilk görüntünün yarısı kadar olmaktadır. Bu aynanın eğrilik yarıçapı kaç cm dir? (5 cm)



14. Odak uzaklığı f olan bir tümsek aynadan belirli uzakta uzunluğu $\ell = 6$ cm olan bir çubuk bulunmaktadır. Çubuğun uçların görüntüleri tümsek aynadan $b_1 = 20$ cm ve $b_2 = 24$ cm uzakta bulunmaktadırlar. Bu aynanın odak uzaklığı kaç cm dir? (120 cm)

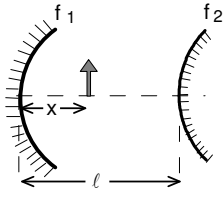


15. Odak uzaklıkları f olan bir çukur ayna ile bir tümsek aynanın optik eksenleri çakışıp olup aralarındaki uzaklık $4f$ dir. Aralarında optik eksen üzerinde düz bir ayna yerleştirilmiştir. Yüksekliği f olan bir cisminin görüntüsü ilk olarak çukur aynada, sonra düz aynada ve sonra da tümsek aynada oluşan görüntünün boyu kaç f dir? ($f=2$ birim) (f dir)

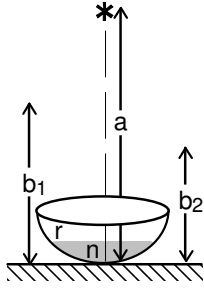


16. Birisi çukur odak uzaklığı $f_1 = f$, diğeri tümsek ayna ve odak uzaklığı $f_2 = -f$ olan iki küresel ayna arasındaki uzaklık $\ell = 2,5f$ dir. Çukur aynadan belli mesafede bulunan bir cisim kaç f uzaklıkta bulunması gerekir ki optik sistemde oluşan görüntü ile cisim üst üste olsun? ($1,5f$)

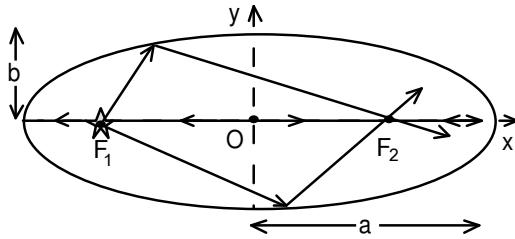
17. Yarıçapı R olan bir çukur aynadan belirli a uzaklıkta bulunan bir cismin bulunduğu noktadan geçirilen kesitin yarıçapı $r=0,8R$ dir. Bu cismin büyütme oranı nedir? $\left(\frac{5}{11}; 5\right)$



18. Birisi odak uzaklığı $f_1=15$ cm çukur ayna, diğeri odak uzaklığı $f_2=12$ cm olan tümsek ayna arasındaki uzaklık $\ell=68$ cm olarak veriliyor. Çukur aynadan belli x uzaklıkta bulunan bir cismin çukur aynada oluşan görüntüsü, tümsek aynada oluşan görüntüden beş kat büyük olduğuna göre x kaç cm dir? (28 cm)



19. Yatay bir düzlem üzerine konulmuş yarım küre şeklindeki bir içbükey aynanın eğrilik yarıçapı r dir. Bu aynanın içine az miktarda, kırıcılık indisi $n=\frac{4}{3}$ olan su konulmuştur. Aynanın orta noktasından belirli a mesafesinde bulunan bir cismin $b_1=30$ cm ve $b_2=20$ cm uzakta iki tane görüntüsü oluşmaktadır. a kaç cm dir? (60 cm)

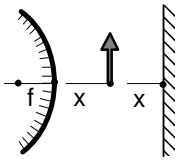


20. Bir elipsin eksenleri etrafında döndürülmesi ile elde edilen elipsoidal bir ayna ideal görüntü veren bir optik sistemdir. Yani elipsin odaklarından birine (F_1) yerleştirilen noktasal bir ışık kaynağından çıkan ışık ışınlarının hepsi tek bir yansımadan sonra diğer odakta (F_2) buluşurlar. Bu özelliği kullanarak bu sistemin odak uzaklığını f ($f=OF_1=OF_2$) a ve b cinsinden bulunuz. Burada a ve b elipsin yatay ve düşey yarı eksen uzunlukları olup elips denklemi

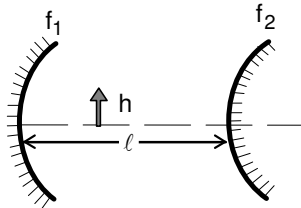
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

ifadesi ile verilmektedir.

Not: Şekilde rastgele seçilmiş bir kaç ışın gösterilmiştir. $\sqrt{a^2 - b^2}$

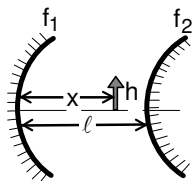


21. Odak uzaklığı f olan bir tümsek aynadan $2x$ uzaklıkta tümsek aynanın optik eksenine dik olacak şekilde düz bir ayna yerleştirilmiştir. İki aynanın tam ortasında bir cisim bulunmaktadır. Cisimden çıkan ışınlar önce düz aynadan sonra da tümsek aynadan yansıyor dört kat daha küçük görüntü oluşturmaktadır. Işınlar önce tümsek aynadan sonra da düz aynadan yansıyor görüntü oluştururlarsa cisim ile görüntü arasındaki uzaklık kaç f dir? (3,5f)



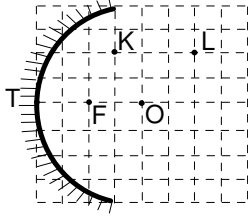
22. Odak uzaklıkları $f_1=f$ ve $f_2=-f$ birisi çukur diğeri tümsek aynanın optik eksenleri çakışık olup aralarındaki uzaklık ℓ dir. Tümsek aynadan belli uzakta ve yüksekliği 6 cm olan bir cismin çukur aynada ve tümsek aynada oluşan görüntülerin yükseklikleri 18 cm ve 2 cm dir. ℓ kaç f dir?

$$\left(\frac{10f}{3}\right)$$



23. Odak uzaklıkları $f_1=20$ ve $f_2=-20$ cm birisi çukur diğeri tümsek aynanın optik eksenleri çakışık olup aralarındaki uzaklık $\ell=40$ cm dir. tır. Çukur aynadan $x=28$ cm uzakta ve yüksekliği $h=2$ cm olan bir cismin ilk olarak çukur aynada ve sonra tümsek aynada oluşan görüntüsünün tümsek aynaya olan uzaklığı ve yüksekliği kaç cm dir? (60 cm; 10 cm)

24. Odak uzaklığı f olan bir çukur aynadan ve aynanın eksenini üzerinde belirli D_c uzakta bulunan cismin görüntüsünün yüksekliği H tır. Cisim $0,4f$ kadar kaydırılıyor. Elde edilen görüntünün yüksekliği yine H tır. D_c uzaklığı kaç f dir? (0,8f)



25. Tepe noktası T, odak noktası F ve optik merkezi O olan bir çukur aynada şekildeki gibi yerleştirilen K ve L noktalarının görüntüleri arasındaki uzaklık kaç birimdir? ($3\sqrt{2}$)

26. Genişliği h olan bir paralel ışık demeti yarıçapı R olan çukur küresel aynaya, aynanın optik eksenine paralel ve simetrik olarak gönderiliyor. Bu demetin odaklandığı noktanın koordinatları nedir?

$$\left[\frac{R}{2} \left(2 - \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{h^2}{4R^2}}} \right) \right]$$