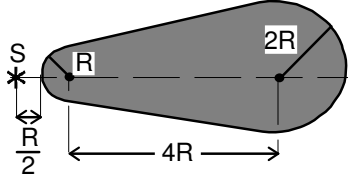
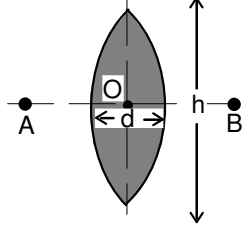


MERCEKLER



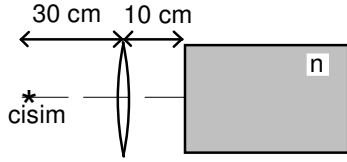
1. Kırıcılık indisi 1,5 olan ve şekilde gösterildiği gibi şekillendirilmiş bir cam cismin sol taraftaki eğrilik yarıçapı R , sağ taraftaki eğrilik yarıçapı $2R$ ve iki merkez arasındaki uzaklık $4R$ olarak veriliyor. Sol uçtan $0,5R$ uzaklıkta bulunan bir cismin görüntüsü, sağ uçtan kaç R uzaklıkta bulunmaktadır? (16R)



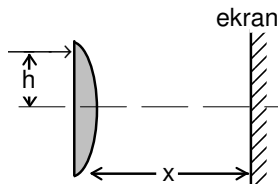
2. Kırıcılık indisi $n=2$ olan camdan yapılmış simetrik bir yakınsak merceğin çapı $h=30$ cm ve uçlarındaki kalınlık sıfırdır. Optik eksen üzerinde A noktasında bulunan bir cismin gerçek görüntüsü B noktasında oluşmakta olup $|OA|=|OB|=20$ cm dir. Merceğin merkezindeki kalınlığı d kaç cm dir? (10 cm)

3. Işık kaynağı ve ekran arasında bulunan yakınsak merceği hareket ettirerek ekran üzerinde iki durumda net görüntü elde ediliyor. Görüntülerin yükseklikleri $H_1=18$ cm ve $H_2=8$ cm ise ışık kaynağının yüksekliği kaç cm dir? (12 cm)

4. Birbirinden $\ell=24$ cm uzaklıkta bulunan iki noktasal ışık kaynağının arasına odak uzaklığı $f=9$ cm olan yakınsak bir mercekle yerleştirilmiştir. Bu mercekle iki kaynağın arasında bulunan orta noktadan kaç cm uzaklığa konulmalıdır ki iki kaynağın görüntüleri tek bir noktada üst üste bulunsunlar? (6 cm)

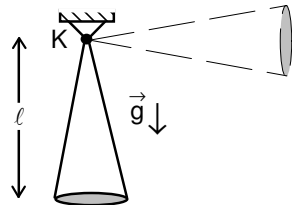


5. Odak uzaklığı 20 cm olan bir merceğin sol tarafında, mercekten 30 cm uzaklıkta, optik eksen üzerinde bir cisim vardır. Merceğin diğer tarafında düzlem yüzeylerinden biri optik eksene dik olacak şekilde ve mercekten 10 cm uzakta kırıcılık indisi $n=1,5$ olan büyük bir cam blok bulunmaktadır. Cismin bu sistem tarafından oluşturulan görüntüsü merceğe göre nerededir? (85 cm sağ tarafta)



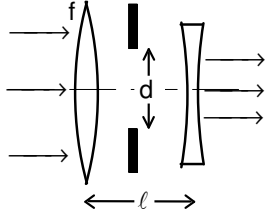
6. Eğrilik yarıçapı R olan bir düzlem-konveks merceğe, optik eksenden h kadar yükseklikte ($h < R$), sadece kırmızı ve mavi olmak üzere iki renkten oluşan bir ışık demeti, optik eksene paralel olarak gelmektedir. Mercek camının bu iki renk için kırıcılık indisi $n_{(kırmızı)}=1,5$, $n_{(mavi)}=2$ dir. Mercekten $3R$ uzakta, optik eksene dik olarak konulan ekran üzerinde oluşan mavi ve kırmızı görüntüler arası uzaklık ℓ , bu iki renk ışığın optik ekseni kestiği iki nokta arasındaki uzaklık H ise, $\frac{\ell}{H}$ oranı nedir? $\left(\frac{3h}{2R}\right)$

7. Bir cisim yakınsak bir merceğin optik eksenine dik olacak şekilde iki farklı konumda bulunduğunda cismin görüntülerinin büyütme oranları k_1 ve k_2 olarak veriliyor. Cisim bu iki konumun tam ortasına optik eksenine dik olacak şekilde konulduğunda görüntünün büyütme oranı ne kadar olur? $\left(\frac{2k_1k_2}{k_1+k_2}\right)$



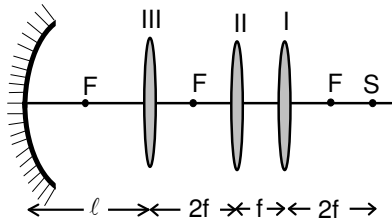
8. Odak uzaklığı $f=15$ cm olan bir yakınsak mercek ipler ile K noktasına asılmıştır. Mercek ile asma noktası arasındaki uzaklık $\ell=20$ cm dir. Bu sistem, iplerin açısı ortayı yatay konuma gelinceye kadar denge durumundan saptırılıp, serbest bırakılıyor. Mercek denge durumundan geçtiğinde, K noktasının görüntüsünün hızı merceğe göre kaç m/s dir? (6 m/s)

9. Sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde kütlesi m_1 ve odak uzaklığı f olan bir yakınsak mercekle bulunmaktadır. Merceğin optik ekseninde kütlesi m_2 , hızı v olan noktasal bir cisim merceğe doğru yaklaşmaktadır. Tam esnek bir çarpışmadan sonra cisim geri dönmektedir. Hareket süresince bu cismin mercekle tarafından oluşturulan görüntü ne kadar süre ile sanal görüntü olur? $\left(\frac{2f}{v}\right)$

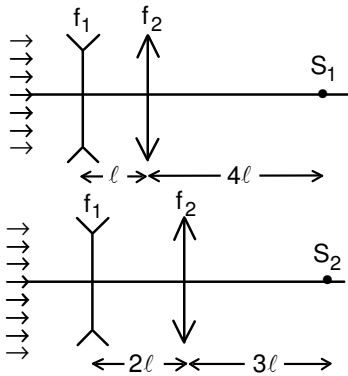


10. Odak uzaklığı $f=12,5$ cm olan yakınsak bir mercekle $\ell=8$ cm uzağa öyle bir ıraksak mercek konulmuştur ki, sisteme optik eksene paralel olarak giren bir ışık demeti sistemden yine optik eksene paralel bir ışık demeti olarak çıkmaktadır. İki merceğin arasında, her iki mercekle eşit uzaklıkta olmak üzere, ortasında $d=34$ mm çapında dairesel delik bulunan bir levha yerleştirilmiştir. Bu sistemden çıkan paralel ışık demetinin çapı kaç milimetredir? (18 mm)

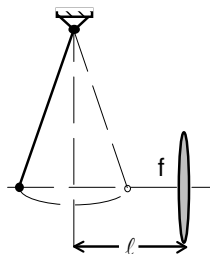
11. İnce kenarlı bir mercek ile, merceğin ekseninde bulunan ışıklı bir cismin ekran üzerinde üç kat büyük gerçek görüntüsü oluşturulmaktadır. Cisim eksen boyunca 4 cm kadar hareket ettiriliyor. Cismin görüntüsünü oluşturmak için ekran ilk konumdan x kadar uzağa konuluyor. Oluşan görüntü cisimden beş kat büyük ise x uzaklığı kaç cm dir? (60 cm)



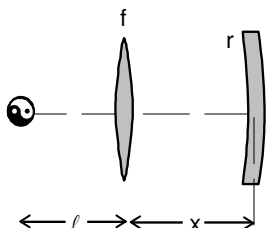
12. Her birinin odak uzaklığı f olan üç yakınsak mercek ve bir çukur aynadan oluşan sistemde en sağdaki mercekle $2f$ uzaklıkta bulunan S noktasının görüntüsü elde edilmektedir. Sistemdeki görüntünün yine S noktasında oluşması için ikinci mercek ile ayna arasındaki uzaklık ℓ kaç f olmalıdır? ($5f$)



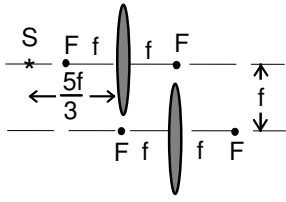
13. Odak uzaklıkları f_1 ve f_2 olan birisi ıraksak diğeri yakınsak iki mercek arasındaki uzaklık ℓ dir. ıraksak merceğe paralel olarak düşen ışık demeti yakınsak mercekle 4ℓ uzaklıkta S_1 noktasında odaklanmaktadır. İki mercek arasındaki uzaklık 2ℓ olduğunda ıraksak merceğe paralel olarak düşen ışık demeti yakınsak mercekle 3ℓ uzaklıkta S_2 noktasında odaklanmaktadır. Yakınsak merceğin odak uzaklığı kaç ℓ dir? $\left(\frac{12\ell}{7}\right)$



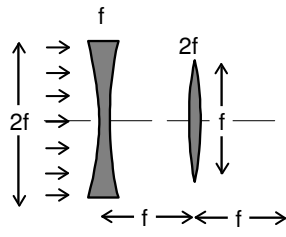
14. Bir basit sarkaç düşey düzlemde $A=2$ cm genlikle titreşim yapmaktadır. Sarkacın denge durumu odak uzaklığı $f=3$ cm olan bir yakınsak mercekle $\ell=4$ cm uzaktadır. Sarkacın, hızının sıfır olduğu noktalarda oluşan görüntüleri arasındaki uzaklık kaç cm dir? (12 cm)



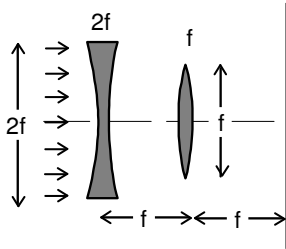
15. Odak uzaklığı f olan yakınsak ince bir merceğin sağında x uzaklığında başka bir ince mercek bulunmaktadır. Bu ikinci merceğin her iki yüzü de aynı işaretli ve aynı değerli eğrilik yarıçapına sahiptir. Bu optik sistemin, birinci merceğin soluna ℓ uzaklığa konulan bir cismin, 2 kez büyütülmüş gerçek bir görüntüsünü vermesi istenmektedir. Bu durumda sırasıyla, x ve ℓ ne olabilir? $\left(\frac{3f}{2}\right)$



16. Odak uzaklıkları f olan ve birbirinden f uzaklıkta bulunan iki özdeş yakınsak merceğin optik eksenleri birbirine paralel olacak şekilde f kadar uzaklaştırılıyor. Birinci merceğe $\frac{5f}{3}$ uzaklıkta S noktasal ışık kaynağı bulunuyor. Optik sistemde oluşan son görüntü ile kaynak arasındaki uzaklık kaç f dir? $\left(\frac{\sqrt{2482} f}{15}\right)$



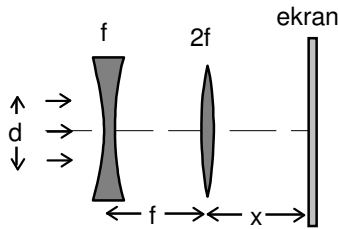
17. a) Odak uzaklığı f olan ıraksak bir merceğin odak uzaklığı $2f$ olan yakınsak bir merceğin f kadar soluna konulmuştur. ıraksak merceğin kendi çapına eşit $2f$ çapında bir ışık demeti ile aydınlatılmaktadır. Yakınsak merceğin çapı f olup, bu merceğin sağında f uzaklıkta bir ekran vardır.



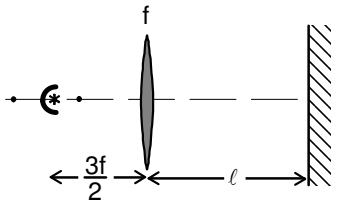
b) Odak uzaklığı $2f$ olan ıraksak bir merceğin odak uzaklığı f olan yakınsak bir merceğin f kadar soluna konulmuştur. ıraksak merceğin kendi çapına eşit $2f$ çapında bir ışık demeti ile aydınlatılmaktadır. Yakınsak merceğin çapı f olup, bu merceğin sağında f uzaklıkta bir ekran vardır.

İki durumda ekrandaki aydınlanma deseni aynı merkezli aydınlık ve karanlık daireler şeklindedir. a ve b şikkındaki dairelerin yarıçapları sırası ile içten dışa olmak üzere ne kadardır?

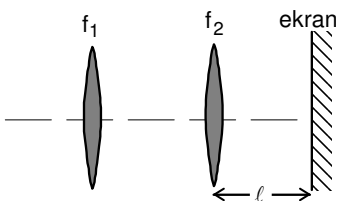
$$\left(\frac{f}{2}, \frac{f}{6}\right)$$



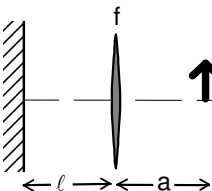
18. Şekilde gösterilen optik sistem odak uzaklıkları sırası ile f ve $2f$ olan bir ıraksak ve bir yakınsak mercekle bir ekrandan oluşmaktadır. İki merceğin arası uzaklık f , yakınsak mercekten ekrana uzaklık x kadardır. ıraksak merceğe soldan çapı d olan paralel bir ışık demeti gönderilmektedir. Ekrandaki aydınlanmış bölgenin çapı en çok ne kadar olur? ($2d$)



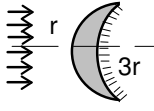
19. Odak uzaklığı f olan bir yakınsak merceğe l uzaklıkta bir düzlem ayna, $a = \frac{3f}{2}$ uzaklıkta noktasal ışık kaynağı ve arkasında çok küçük yarı küresel bir engel bulunmaktadır. Noktasal kaynaktan çıkan ışınlar optik sistemden geçtikten sonra paralel ışık demeti oluşturduklarına göre l uzaklığı kaç f dir? ($2f$)



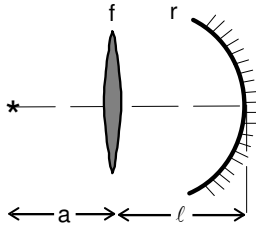
20. Odak uzaklıkları $f_1=50$ cm ve $f_2=1$ cm olan iki yakınsak merceği içeren bir uzay teleskopu gök cisimlerinin görüntüsünü sonsuzda oluşturmaktadır. Bu teleskopu kullanarak Ay'ın görüntüsünü odak uzaklığı 1 cm olan merceğin $l=3$ cm arkasındaki sabit bir ekran üzerine düşürmek istersek, bu merceği hangi tarafa doğru ve ne kadar kaydırmamız gerekir?(1 cm sağa)



21. Odak uzaklığı $f=30$ cm olan bir yakınsak merceğe $l=15$ cm uzaklıkta bir düzlem ayna, diğer tarafta ise, $a=15$ cm uzaklıkta bir cisim bulunuyor. Cismin optik sistemde oluşan görüntüsünü nasıl tanımlarsınız? Cisim ile optik sistemde oluşan son görüntü arasındaki uzaklık kaç cm dir? (45 cm)

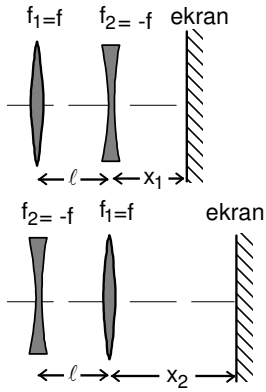


22. Bir tarafı tümsek ve eğrilik yarıçapı r , diğer tarafı çukur ve eğrilik yarıçapı $3r$ olan ince bir merceğin çukur tarafı ince gümüş tabaka ile kaplanıyor. Bu şekilde oluşan optik sistemin optik kuvveti sıfır olduğuna göre camın kırıcılık indisi ne kadardır? ($n=1,5$)



23. Odak uzaklığı $f=10$ cm olan yakınsak bir mercekle, eğrilik yarıçapı $r=30$ cm olan içbükey bir aynanın $\ell=35$ cm önünde bulunmaktadır. Merceğin diğer tarafından $a=20$ cm uzakta bulunan bir cismin bu sistem tarafından oluşturulan son görüntüsü cisme göre nerede bulunur? (10 cm uzakta)

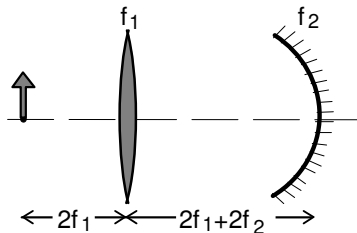
24. Odak uzaklığı $f_1=6$ cm olan yakınsak bir mercek ile odak uzaklığı $f_2=f$ olan ikinci bir mercek arasındaki uzaklık ℓ kadardır. Birinci merceğe 3 cm eninde optik eksene paralel bir ışık demeti gönderiliyor. Işığın ikinci mercekte gene optik eksene paralel ve 5 cm eninde bir demet halinde çıkması için f ve ℓ kaç cm olmalıdır? (10 cm; 16 cm)



25. Odak uzaklıkları $f_1=f$ ve $f_2=-f$ olan birisi yakınsak diğeri ıraksak iki mercek arasında $\ell < f$ mesafesi olmak üzere bir optik sistem oluşturmaktadır. Bu sistem ile güneşin görüntüsü iki farklı durumda bir ekran üzerinde gözlenmektedir. İlk durumda sistemde yakınsak mercek birinci, ıraksak mercek ise ikinci mercektir. İkinci durumda ıraksak mercek birinci, yakınsak mercek ikinci mercektir. İki durumda da mercekler arasındaki uzaklık sabittir. İkinci mercek ile ekran arasındaki uzaklıklar ise x_1 ve x_2 olup aralarındaki fark $x=x_2-x_1=60$ cm olarak ölçülüyor. Merceklerin odak uzaklıkları kaç cm dir? (30 cm)

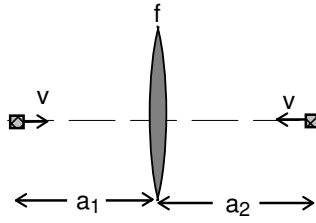
26. Odak uzakları eşit olan iki yakınsak mercek artarda yapıştirilmiştir. Bu merceklerin ℓ kadar önüne konulan bir cismin görüntüsü ekran üzerinde boyca k kadar büyümüş olarak elde edilmektedir. Bu durumda tek bir merceğin odak uzaklığı olan f 'nin ℓ ve k cinsinden ifadesi nedir? $\left(\frac{2k\ell}{k+1}\right)$

27. Bir çukur aynanın 50 cm önündeki cismin görüntüsü cisimle aynı noktada oluşmaktadır. Bu ayna kırıcılık indisi n olan bir sıvıya 20 cm derinliğe batırıldığında sıvı yüzeyinden 20 cm uzaktaki bir cismin görüntüsü gene cisimle aynı noktada oluşmaktadır. Sıvının kırıcılık indisi nedir? (1,5)

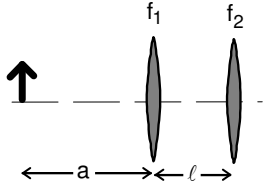


28. Odak uzaklığı f_1 olan bir yakınsak merceğin $2f_1+2f_2$ kadar sağıında odak uzaklığı f_2 olan çukur bir ayna vardır. Merceğin solunda $2f_1$ uzaklıkta, dik konumdaki bir cismin görüntüsü elde ediliyor. Daha sonra mercek sistemden çıkarılıyor, cisim ve ayna yerleri sabit kalmak şartı ile ve mercekli sistemle elde edilen görüntü ile aynı özelliklere sahip bir görüntü elde etmek için ayna değiştiriliyor. Yeni aynanın odak uzaklığı ne kadar olmalıdır? ($2f_1+f_2$)

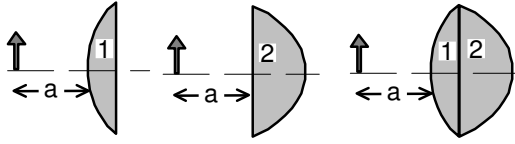
29. H boyunda kısa bir cisim, odak uzaklığı f olan bir çukur aynadan, aynaya yakın ucu ℓ uzaklığında olmak üzere optik eksen boyunca yatmaktadır. $H \ll f < \ell$ durumu için görüntünün eksen boyunca uzunluğu ne kadardır? $\left[H \left(\frac{f}{\ell - f} \right)^2 \right]$



30. Odak uzaklığı $f=30$ cm bir yakınsak merceğin iki tarafında $a_1=84$ cm ve $a_2=124$ cm uzakta bulunan iki cismin hızları $v=8$ cm/s olup ikisi de merceğe doru yaklaşmaktadır. İki cismin görüntüleri mercekten ne kadar uzakta aynı noktada olur? (60 cm)



31. Odak uzaklıkları $f_1=12$ cm ve $f_2=15$ cm olan iki yakınsak mercek arasındaki uzaklık $l=36$ cm dir. Soldaki mercekten $a=48$ cm uzakta bulunan bir cismin optik sistemde oluşan görüntüsünü nasıl tanımlarsınız? Cisim ile son görüntü arasındaki uzaklık kaç cm dir?(144 cm)

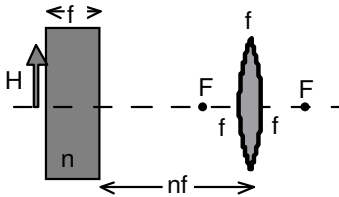


32. İki düzlem-konveks camdan yapılan mercekten eşit a uzaklığında bulunan iki özdeş cisim için merceklerin büyütme oranları sırasıyla $k_1=3$ ve $k_2=\frac{3}{5}$ tir.

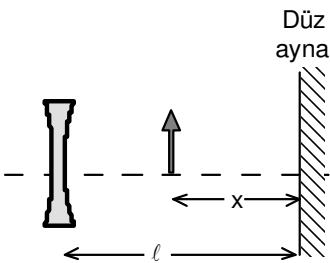
İki mercek yan yana getirilirse a uzaklığında bulunan üçüncü özdeş cisim için büyütme oranı nedir? $\left(\frac{1}{3}\right)$

33. Bir ıraksak mercekten 132 cm uzağa konulan cismin görüntüsü mercekten 66 cm uzakta oluşmaktadır. İraksak mercek yerine düzlem ayna konulursa elde edilecek görüntü ıraksak merceğin verdiği görüntüden kaç cm kadar uzakta olur?(198 cm)

34. İnce bir mercek boyca uzama katsayısı λ olan bir maddeden yapılmış olup bu maddenin kırıcılık indisi sıcaklıkla değişmemektedir. Merceğin sıcaklığı ΔT kadar artırıldığı zaman odak uzaklığı f 'nin artma miktarının f 'ye oranı nedir? $(\lambda\Delta t^\circ)$

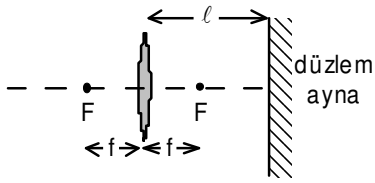


35. Odak uzaklığı f olan yakınsak bir mercekten nf uzaklıkta kalınlığı f ve kırıcılık indisi n olan bir paralel yüzlü cam levha bulunmaktadır. Levhaya yüksekliği H olan bir cisim yaslanmıştır. Bu cismin görüntüsünün yüksekliği h olup $\frac{h}{H} = \frac{2}{n+1}$ ise n 'nin değeri nedir? ($n=2$)

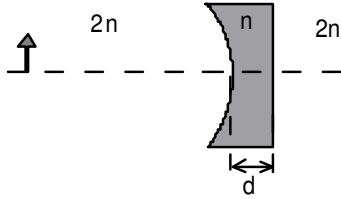


36. Odak uzaklığı f olan bir ince ıraksak merceğin l kadar sağına bir düzlem ayna konulmuştur. Aynanın x kadar solunda bir cisim vardır. Cisimden doğrudan merceğe giden ışınlar engellenmiştir. Bu durumda cismin sistem tarafından oluşturulan görüntüsü cisimle aynı noktada oluşmaktadır. Merceğin odak uzaklığı f nedir? $\left(\frac{l^2 - x^2}{2x}\right)$

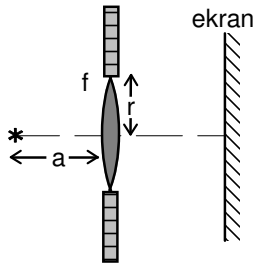
37. Kırıcılık indisi $n=1,5$ olan maddeden yapılmış bir yüzü düzlem, diğer yüzü küresel olan yakınsak bir mercekten belirli uzakta bulunan bir cismin görüntüsü, merceğin diğer tarafında bulunan bir ekran üzerinde oluşmaktadır. Mercek 12 cm optik eksen boyunca hareket ettiriliyor. Tekrar net görüntü oluşabilmesi için ekran $l=108$ cm kadar hareket ettiriliyor. Birinci durumda oluşan görüntü ikinci durumda oluşan görüntüden iki buçuk kat büyüktür. Bu merceğin küresel yüzeyin eğrilik yarıçapı kaç cm dir? (20 cm)



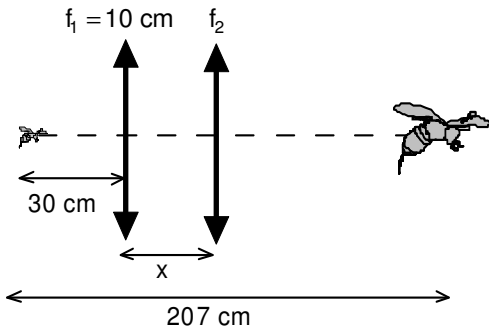
38. Odak uzaklığı f olan yakınsak ince bir mercekten l ($l > f$) uzaklıkta düzlem bir ayna bulunmaktadır. Bu sistem güneşin görüntüsünü mercekten ne kadar uzakta oluşturur? $\left[f \left(1 + \frac{f}{2(l-f)} \right) \right]$



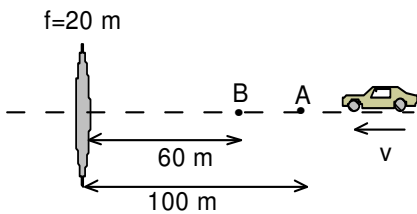
39. Bir yüzü düzlem, diğer yüzü içbükey olan kalın bir mercek kırıcılık indisi $2n$ olan bir ortamda bulunmaktadır. Küresel yüzeyin eğrilik yarıçapı R , merceğin yapıldığı camın kırıcılık indisi n dir. Merceğin küresel yüzünün önüne 4 cm boyunda bir cisim konuluyor. Cismin görüntüsü tam düzlem yüzey üzerinde, cisme göre ters ve $0,8$ cm boyunda oluşmaktadır. Merceğin d kalınlığı (R cinsinden) ve yapıldığı camın n kırıcılık indisi ne kadardır? ($1,2R$; $n > 1$)



40. Yarıçapı r ve odak uzaklığı f olan bir yakınsak mercekten a uzaklıkta noktasal ışık kaynak bulunuyor. Bu cismin net görüntüsü bir ekran üzerinde oluşmaktadır. Cisim x kadar mercekten uzaklaştırılıyor. Ekran üzerinde oluşacak aydınlık bölgenin yarıçapı R nedir? $\left(\frac{fxr}{(a-f)(a+x)} \right)$

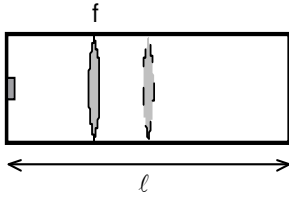


41. Bir optik sistem iki yakınsak ince mercekten oluşmaktadır. Bu sistem odak uzaklığı $f_1 = 10$ cm olan birinci merceğin 30 cm solundaki cismin, cisme göre düz ve 40 kez büyümüş görüntüsünü, cisimden 207 cm sağ tarafta bulunan ekran üzerinde vermektedir. İkinci merceğin odak uzaklığı f_2 ve mercekler arası uzaklık x , sırası ile kaç santimetredir? $\left(\frac{160}{81}; 17 \right)$



42. $v = 50$ m/s sabit hızla hareket eden bir araba, odak uzaklığı $f = 20$ m olan yakınsak bir merceğe doğru yaklaşmaktadır. Arabanın hareketi sırasında, mercekten önce 100 m (A noktası) ve sonra da 60 m (B noktası) uzakta bulunduğu anlarda merceğin diğer tarafında oluşan görüntülerinin yerleri ve oluştuğu anlar incelenirse; görüntünün m/s birimindeki ortalama hızının c (ışığın hızı) cinsinden ifadesi nedir? $\left(\frac{5c}{90 + 0,8c} \right)$

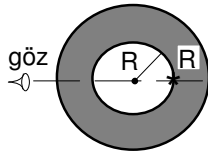
43. İnsan gözünün retina çapı yaklaşık 2 cm'dir. Genişliği 80 cm olan ve bu genişlik boyunca 1024 piksel (görüntü noktası) gösteren bir televizyonu izleyen kişi ekrandan 4 metre'den daha fazla uzaklaşıncaya beyaz ekrandaki kara bir pikseli ayırt edememeye başlıyor. Bu verilere göre, insan gözündeki görüntü algılayan hücrelerin birbirlerine uzaklığı nedir? ($4 \mu\text{m}$) olarak bulunur.



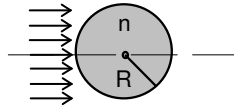
44. Şekildeki kapalı kaptaki bir miktar gaz dışarıyla ısıl denge halindedir. Kaptaki gaz, aynı zamanda sürtünmesiz piston görevi gören odak uzaklığı f olan yakınsak bir mercekle eşit olarak bölünmüştür. Kabinin sol yarısındaki kısmın sıcaklığı yarıya indirilirken sağ taraftaki gaz yine dışarıyla aynı sıcaklıkta tutuluyor. Bu süreç sonucunda kabın sol duvarındaki bir cismin gerçek görüntüsü sağ duvarda net olarak oluşuyor. Kabın toplam ℓ uzunluğu, odak uzaklığının kaç katıdır? $\left(\frac{9f}{2}\right)$

45. Bir noktasal cisim, odak uzaklığı f olan bir aynanın optik ekseninden belirli bir yükseklikte ve aynadan belirli bir uzaklıkta asılı olarak durmaktadır. Aynanın optik eksenine paraleldir. İp aniden koptuğu anda cismin görüntüsünün ivmesi $\frac{2g}{5}$ olarak ölçülmüştür. Cismin aynaya yatay yöndeki

uzaklığı ne/neler olabilir? $\left(\frac{3f}{2}, \frac{7f}{2}\right)$

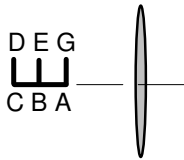


46. Bir cam kürenin ortasında R yarıçaplı hava küresi bulunmakta olup, bunu çevreleyen camın kalınlığı da R kadardır. Camın iç yüzeyi üzerinde bulunan bir noktasal cismin, kürenin merkezinden geçen bir eksen üzerinde, karşı taraftan bakan gözlemci tarafından görülen görüntüsünün, cisimden uzaklığının $\frac{R}{5}$ olması için camın kırıcılık indisi ne olmalıdır? Bu optik sistemin odak uzaklığı nedir? ($-4R$)

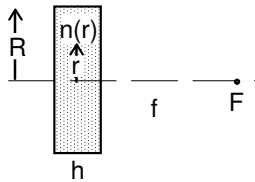


47. Yarıçapı R olan saydam bir cam kürenin kırıcılık indisi n 'dir. Dar bir lazer ışını demeti kürenin merkezi O noktası hedeflenerek dışarıdan gönderilmektedir. Bu ışın demeti kürenin çapının diğer ucundaki noktada odaklanıyorsa n değeri ne kadardır. (Gerektiğinde açılar küçük kabul ediniz.) ($n=2$)

48. Odak uzaklığı $2f$ olan N tane yakınsak ve odak uzaklığı $-f$ olan N tane ıraksak mercek aralarındaki uzaklık f olacak şekilde artarda, ilki yakınsak mercek olmak üzere yerleştirilmiştir. Bu sisteme optik eksene paralel olarak d çapında bir ışık demeti gönderilirse, optik sistemden çıkan ışık demetinin çapı nedir? $\left(\frac{d}{2^N}\right)$

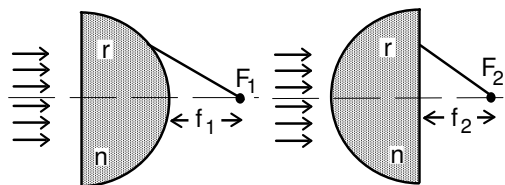


49. Uzunlukları eşit olan beş çubuktan ikisi bir merceğin optik ekseninin üzerine yerleştirilmiştir. Diğer üç çubuk bu iki çubukların uçlarında optik eksene dik olacak şekilde yerleştirilmiştir. AG çubuğunun görüntüsü AG 'nin 6 katı, CD çubuğunun görüntüsü CD 'nin 3 katı olarak veriliyor. AC ve BE çubukların büyütme oranı ne kadardır? (49)

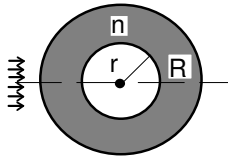


50. Mikrodalga anteni disk şeklinde bir sentetik dielektrikten yapılmıştır. Diskin yarıçapı R , kalınlığı h ve odak uzaklığı f olarak veriliyor. Diskin mercek rolünü üstlenmesi için kırıcılık indisinin optik ekseninden olan r uzaklığına bağlı olarak değişmesi gerekir. Bu bağıntıyı bulunuz. Merkezdeki kırıcılık indisi n_0 veriliyor. r uzaklıktaki kırıcılık indisi nedir?

Not: Paraksiyel optik yaklaşımını kullanabilirsiniz. $\left(n_0 - \frac{r^2}{2fh}\right)$



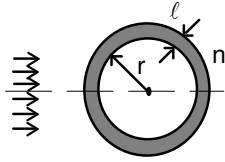
51. Yarıçapı r ve kırıcılık indisi n olan camdan yapılmış bir yarı silindirik merceğin düzlemsel tarafından paralel ışık demeti gönderildiğinde demet yarı silindirikten f_1 uzaklıkta odaklanıyor. Paralel ışık demeti yarı silindirikin tümsek tarafından gönderildiğinde, demet yarı silindirikten f_2 uzaklıkta odaklanıyor. Yarı silindirikin r yarıçapını ve n kırıcılık indisini bulunuz. $\left(\frac{f_1(f_1 - f_2)}{f_2}, \frac{f_1}{f_2}\right)$



52. Yarıçapı $R=2r$ ve kırıcılık indisi $n=1,6$ olan bir cam kürenin ortasında r yarıçaplı bir boşluk bulunmaktadır. Bu cam kürenin odak uzaklığı kaç r dir?

$$\left(-\frac{14r}{3}\right)$$

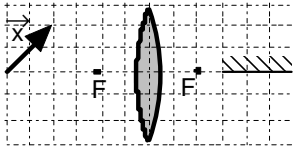
53. Yarıçapı 10 cm olan içi boş bir cam küre kırıcılık indisi $n_s=\frac{4}{3}$ olan su ile doludur. Kürenin 20 cm önünde bulunan küçük bir cismin görüntüsü nerede oluşur ve nitelikleri nedir? (Kürenin cam duvarındaki kırılmayı ihmal ediniz.) (50 cm; görüntü gerçek, ters ve 2 kat büyüktür)



54. Yarıçapı r ve kalınlığı $\ll r$ olan camdan yapılmış bir küresel kabuğa paralel ışık demeti düşmektedir. Camın kırıcılık indisi n ise bu optik sistemin odak

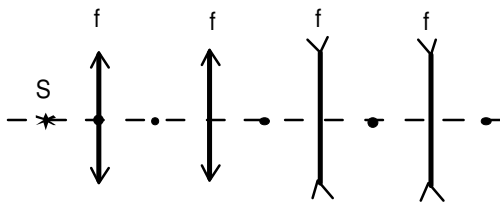
$$\text{uzaklığını bulunuz. } \left(-\frac{r^2}{2(n-1)\ell}\right)$$

55. Optik eksenleri çakışan ve odak uzaklıkları f olan iki yakınsak mercek arasındaki uzaklık $2f$ dir. Optik eksen üzerinde birinci mercekte $a < 2f$ uzaklıkta bulunan bir cismin ile bu optik sistemde oluşan son görüntü arasındaki uzaklık kaç f dir? ($4f$)

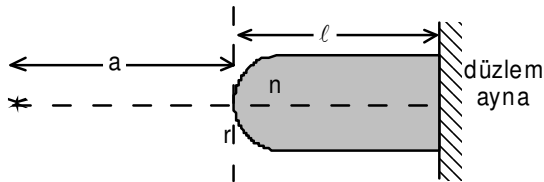


56. Odak uzaklığı f olan yakınsak mercekte şekildeki gibi yerleştirilen \vec{x} vektörün ve bu vektörün görüntüsünün vektörel toplamı \vec{y} , düzlem ayna kaldırılırsa \vec{x} vektörün ve bu vektörün görüntüsünün vektörel

toplamı \vec{z} ise $\frac{|\vec{y}|}{|\vec{z}|}$ oranı nedir? $\left(\frac{5}{3}\right)$



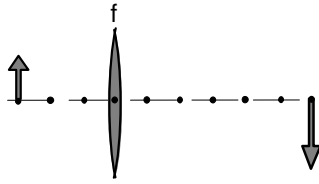
57. Odak uzaklıkları f olan, ikisi yakınsak ve ikisi ıraksak merceklerin optik eksenleri çakışık olup aralarındaki uzaklık $2f$ dir. Birinci yakınsak mercekte f uzaklıkta S noktasal ışık kaynağı bulunmaktadır. Bu kaynak ile optik sisteminde oluşan son görüntü arasındaki uzaklık kaç f dir? $\left(\frac{44f}{7}\right)$



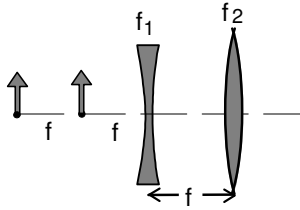
58. Bir tarafı yarıçapı $r=10$ cm olan yarım küre diğer tarafı ise silindirden yapılan bir cismin yapıldığı maddenin kırıcılık indisi $n=1,5$ olarak veriliyor. Cismin küresel yüzeyinden $a=40$ cm uzakta bir cisim, $\ell=35$ cm uzakta ise düzlem bir ayna bulunmaktadır. Cisim ile optik sistemde oluşan son görüntü arasındaki uzaklık nedir? (50 cm)

59. Odak uzaklığı f olan yakınsak bir mercek aralarındaki mesafe $\ell=4,5f$ olan bir cisim ile ekran arasında bulunmaktadır. Mercek cisim ile ekran arasında hareket ettirilerek ekran üzerinde iki durumda net görüntüler elde ediliyor. Bu iki görüntülerin yükseklikler arasındaki oran ne kadardır? $\left(\frac{1}{4}\right)$ olarak bulunur.

60. Kırıcılık indisi $n=1,5$ olan maddeden yapılmış bir yüzü düzlem, diğer yüzü küresel olan yakınsak bir mercekte belirli uzakta bulunan bir cismin görüntüsü, merceğin diğer tarafında bulunan bir ekran üzerinde oluşmaktadır. Mercek 20 cm optik eksen boyunca hareket ettiriliyor. Tekrar net görüntü oluşabilmesi için ekran $\ell=10$ cm kadar hareket ettiriliyor. İkinci durumda oluşan görüntü birinci durumda oluşan görüntüden altı kat büyüktür. Bu mercek kırıcılık indisi $n_s=1,25$ sıvı içinde batırılırsa sıvıdaki odak uzaklığı kaç cm olur? (30 cm)



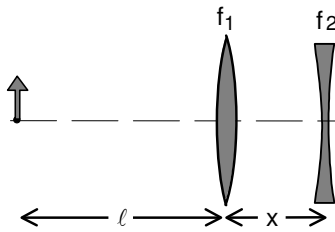
61. Odak uzaklığı f olan yakınsak bir mercekten 3 birim uzakta bulunan bir cismin görüntüsü mercekten 6 birim uzakta oluşmaktadır. Mercek belirli mesafe kaydırılırsa cismin görüntüsü ilk görüntünün olduğu noktada oluşmaktadır. Birinci durumda cismin görüntüsünün yüksekliği H_1 , ikinci durumda H_2 ise $\frac{H_1}{H_2}$ oranı nedir? (4)



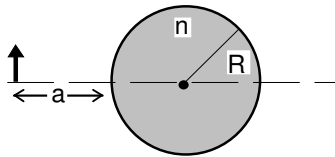
62. Odak uzaklıkları $f_1 = -f$ ve $f_2 = f$ olan, birisi ıraksak diğeri yakınsak mercek arasındaki uzaklık f dir. ıraksak mercekten f ve $2f$ uzakta bulunan iki cismin görüntüleri arasındaki uzaklık kaç f dir? $\left(\frac{f}{2}\right)$

63. Optik eksenleri çakışan ve odak uzaklıkları f olan iki yakınsak mercek arasındaki uzaklık $2f$ dir. Optik eksen üzerinde birinci mercekten $D_c < 2f$ uzaklıkta bulunan bir cismin ile bu optik sistemde oluşan son görüntüsü arasındaki uzaklık kaç f dir? (4f)

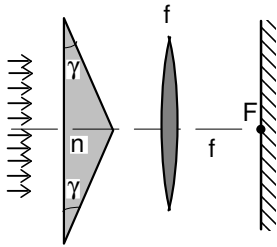
64. Odak uzaklığı f olan bir yakınsak mercekten alanı $S_c = 2700 \text{ cm}^2$ olan kare şeklinde bir cisim mercekten $D_c = 56 \text{ cm}$ uzakta bulunmaktadır. Mercekte belirli uzakta yerleştirilen ekran üzerinde alanı $S_g = 4800 \text{ cm}^2$ net bir görüntüsü elde ediliyor. Merceğin odak uzaklığı kaç cm dir? (32 cm)



65. Odak uzaklıkları $f_1 = 10 \text{ cm}$ ve $f_2 = 2 \text{ cm}$ olan, birisi yakınsak diğeri ıraksak mercek arasındaki uzaklık $x = 9 \text{ cm}$ dir. Yakınsak mercekten $l = 30 \text{ cm}$ uzakta bulunan bir cismin görüntüsü ıraksak mercekte kaç cm uzakta oluşmaktadır? (3cm)

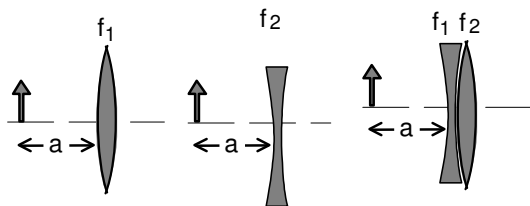


66. Yarıçapı R ve kırıcılık indisi $n=2$ olan bir cam küreden $a=2R$ uzakta bir cisim bulunmaktadır. Bu cismin görüntüsü küreden kaç R uzaklıkta oluşur? $\left(\frac{R}{2}\right)$

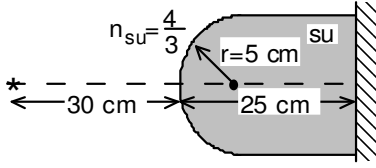


67. Kırıcılık indisi n , kırma açısı küçük ve γ olan ikizkenar bir prizmaya paralel ışık demeti düşmektedir. Prizmadan geçen ışınlar odak uzaklığı f olan bir yakınsak mercek üzerine düşmektedirler. Merceğin F odak noktasında bulunan bir ekran üzerinde oluşan aydınlık bölgenin çapı nedir? $[2(n-1)\gamma f]$ olarak bulunur.

68. Odak uzaklığı f olan bir yakınsak mercekte a uzaklıkta bulunan bir cismin görüntüsü mercekte b uzaklıkta bulunan bir ekran üzerinde oluşmaktadır. Cisim merceğin eksenini boyunca mercekte 3 cm kadar uzaklaştırılırsa oluşan görüntü cisimden iki kat büyüktür. Cisim merceğin eksenini boyunca merceğe doğru 6 cm yaklaştırılırsa oluşan görüntü yine iki kat büyük ise cismin ilk büyütme oranı nedir? (6)



69. Birisi ıraksak, diğeri yakınsak mercekte eşit a uzaklıkta bulunan iki özdeş cismin büyütme oranları k_1 ve k_2 dir. İki mercek yan yana getirilirse a uzaklıkta bulunan üçüncü özdeş cismin büyütme oranı nedir? $\left(\frac{k_1 k_2}{k_2 - k_1 + k_1 k_2}\right)$



70. Bir su tankın bir yüzeyi düz ayna diğer yüzeyi ise yarıçapı $r=5\text{ cm}$ camdan oluşmuştur. Tankın içindeki suyun kırıcılık indisi $n_{su} = \frac{4}{3}$ olarak veriliyor. Tankın 30 cm önünde bulunan bir cismin son görüntüsü küresel yüzeyden ne kadar uzakta bulunmaktadır ve nasıl oluşur? ($b_3 = -15\text{ cm}$)