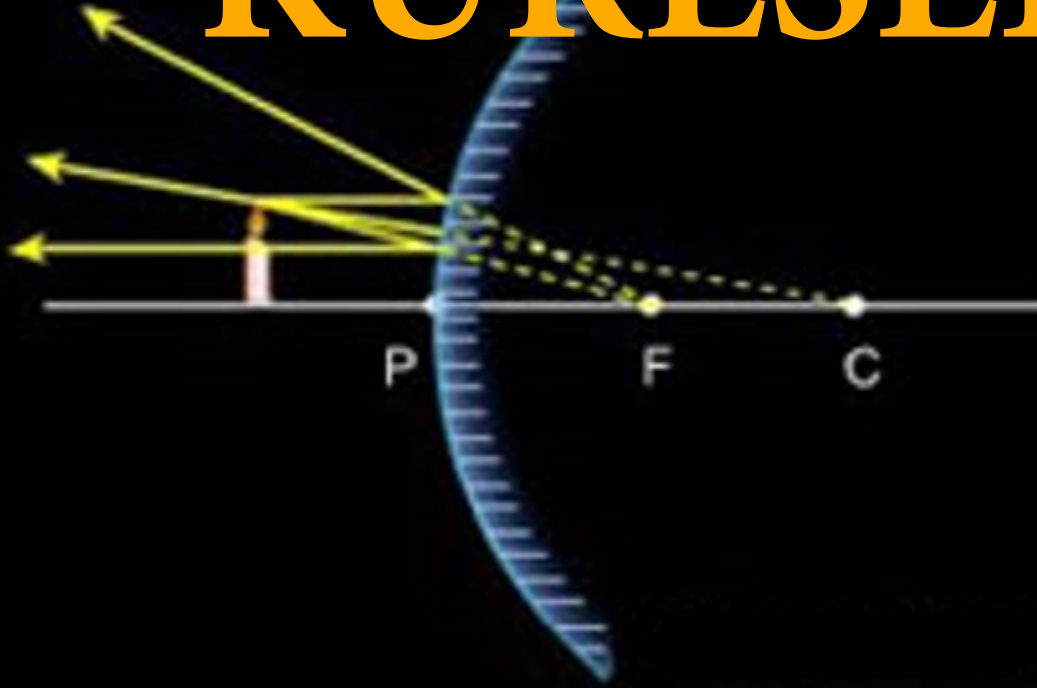
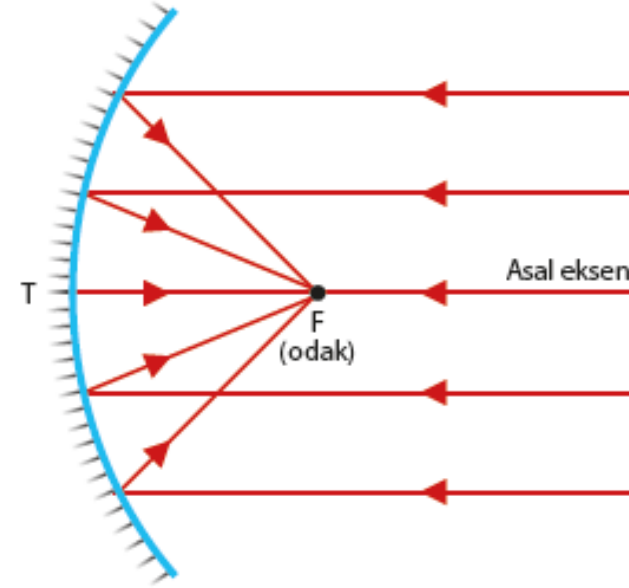
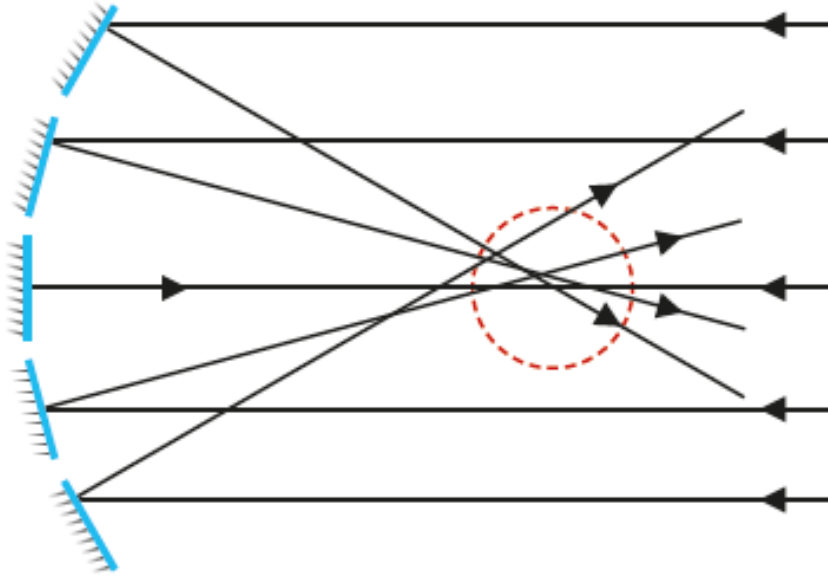


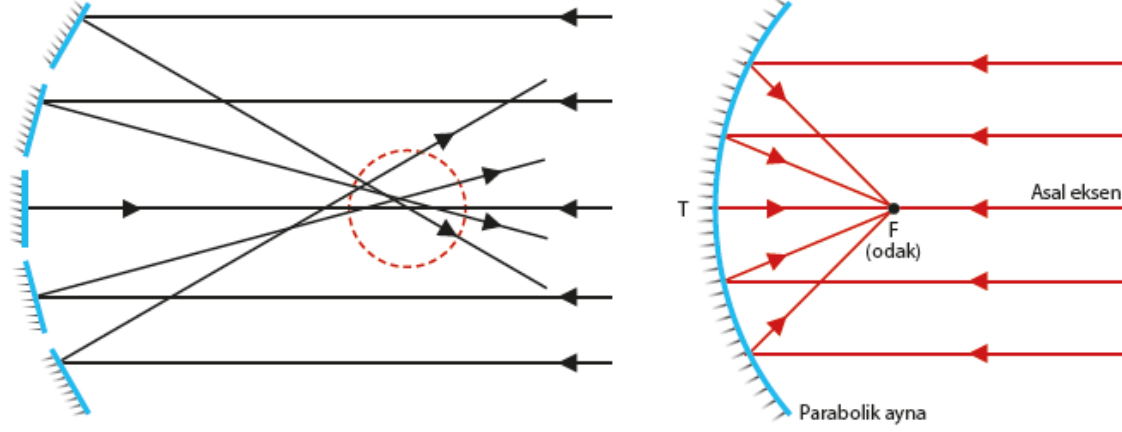
# KÜRESEL



# AYNALAR

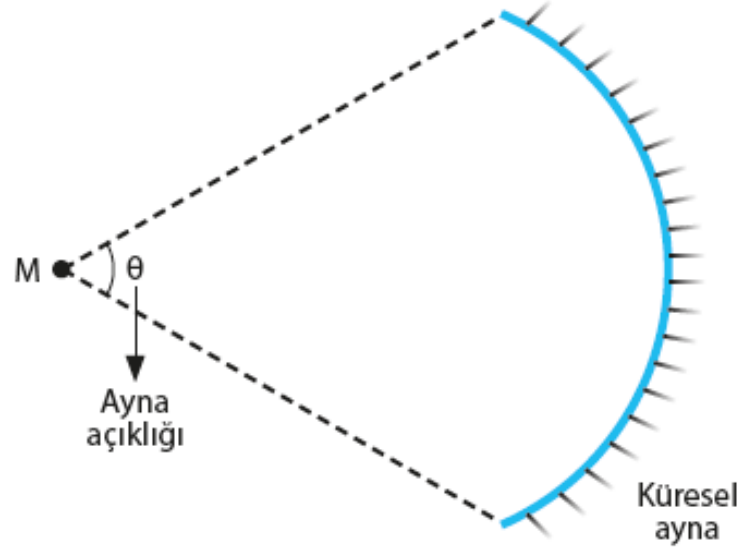
- ✓ **Düzlem aynalar**, üzerlerine düşen ışığı bir noktada **toplayamaz**.
- ✓ Ancak **teleskoplarda** olduğu gibi bazen paralel ışın demetini bir noktada **toplamak** gerekir.



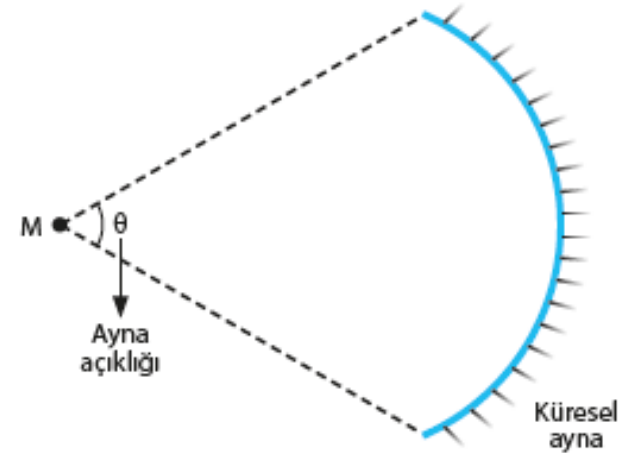
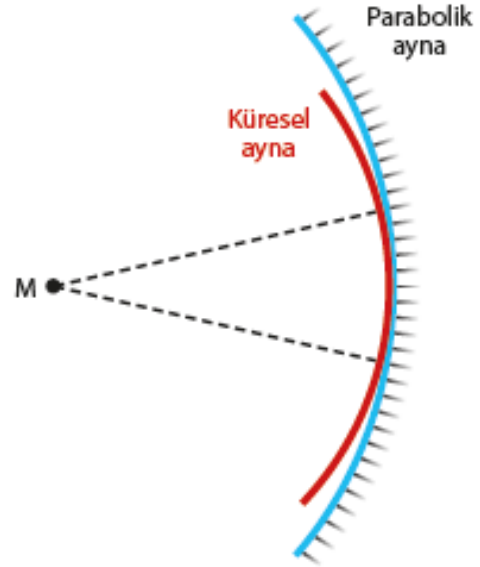


- ✓ Yansıyan ışınların toplandığı bölgenin noktasal olabilmesi için ayna boylarının her aynaya bir ışın düşecek şekilde **küçültülmesi** ve **çok sayıda ayna** kullanılması gereklidir.
- ✓ Bu durumda, aynaların oluşturacağı şekil bir **parabol** olur.

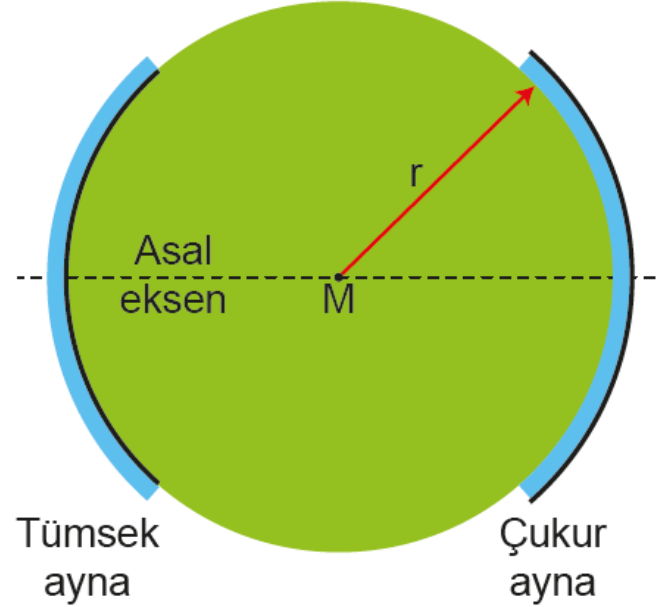
- ✓ Bir parabolik aynanın merkezini uçlarıyla birleştiren doğru parçaları arasında kalan açığa **ayna açıklığı** denir.
- ✓ Ayna açıklığının **küçük** olduğu durumlarda **küresel** aynalar, **parabolik** ayna yerine kullanılabilir.



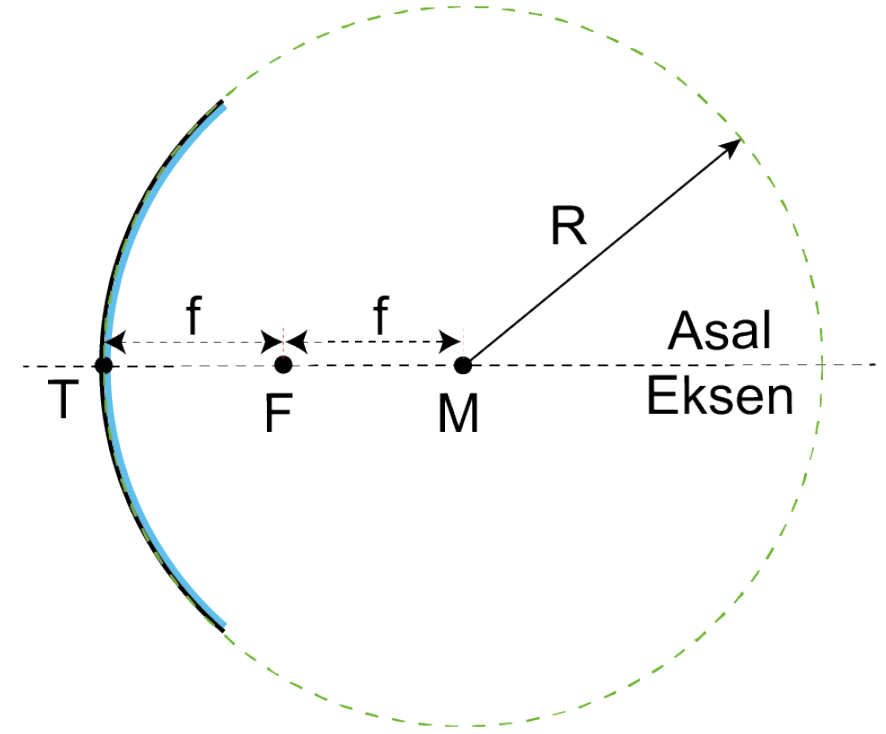
- ✓ Ayna açıklığının **küçük** olduğu durumlarda **parabolik** aynalar için geçerli özellikler, **küresel** aynalar için de geçerli kabul edilir.
- ✓ Küresel aynaların yapımı daha ekonomik olduğundan çoğu zaman parabolik ayna **yerine küresel ayna** kullanılır.



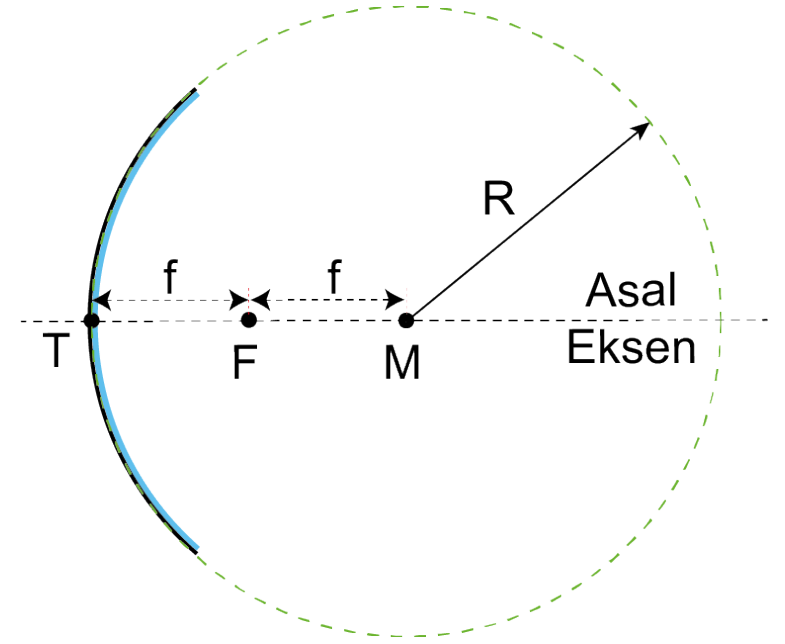
- ✓ Yansıtıcı bir **küre parçasından** elde edilen aynalara küresel ayna denir.
- ✓ **İç yüzeyi** yansıtıcı yüzey olan küresel aynalara **çukur ayna**, **dış yüzeyi** yansıtıcı yüzey olan küresel aynalara **tümsek ayna** denir.



- ✓ Küresel aynaların küre yüzeyini tamamlayacak şekilde elde edilen küresel yüzeyin merkez noktası (M), aynı zamanda küresel aynaların eğrilik merkezidir.
- ✓ Küresel aynayı iki eşit parçaya bölen ve eğrilik merkezinden geçen doğruya **asal eksen** denir.

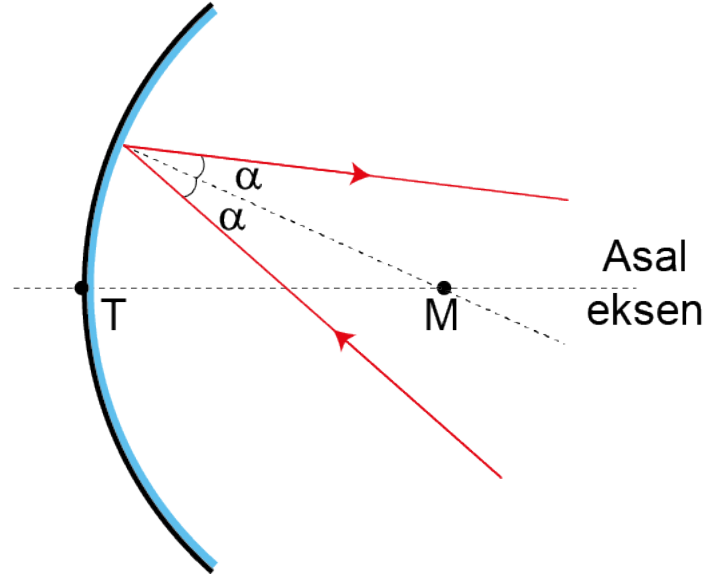


- ✓ Asal eksene paralel gönderilen ışınların yansıyanlarının ya da uzantılarının asal eksen üzerinde toplandığı noktaya aynanın **odak noktası** denir.
- ✓ Odak noktası **F** sembolüyle gösterilir.
- ✓ Odak noktası, tepe noktası ile merkez noktası arasındaki uzaklığı **iki eşit** parçaya bölen noktadır.

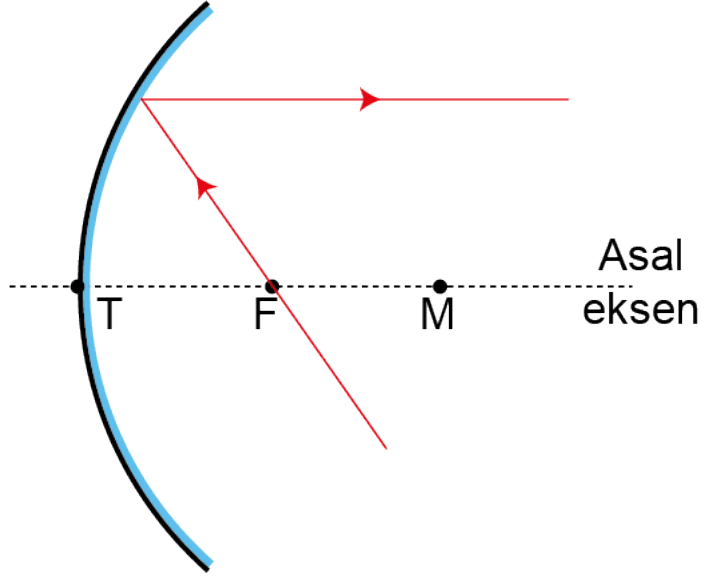




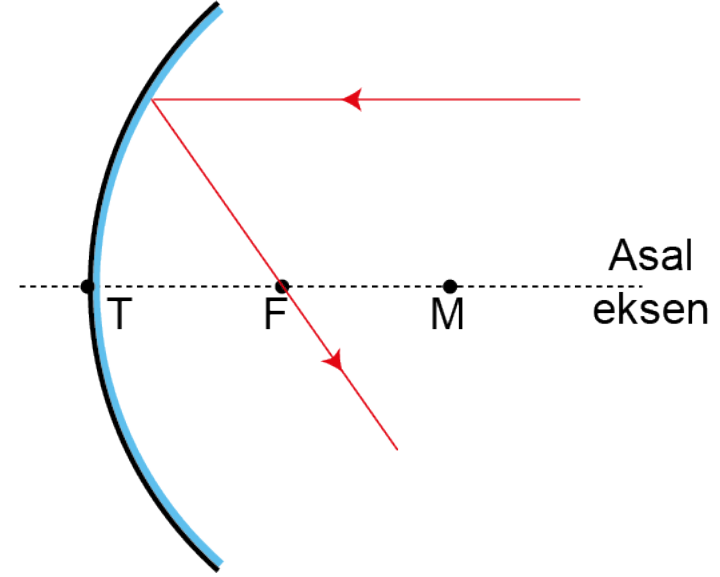
- ✓ Küresel ayna üzerine düşürülen ışık ışınlarının yansımaları olayı, **yansıma kanunlarına** göre gerçekleşir.
- ✓ Küresel aynaların geometrik yüzeylerinden dolayı aynanın merkezinden ayna yüzeyine çizilen doğrular yüzey **normal**dir.



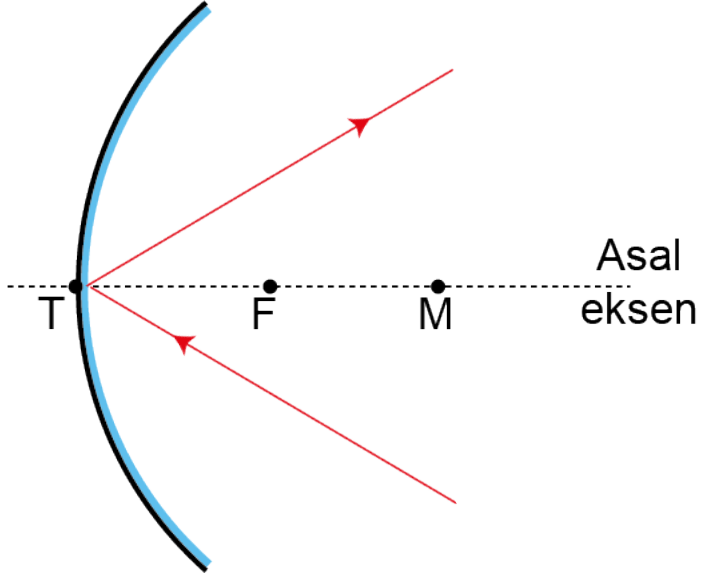
## Odak Noktasından Gelen Işın



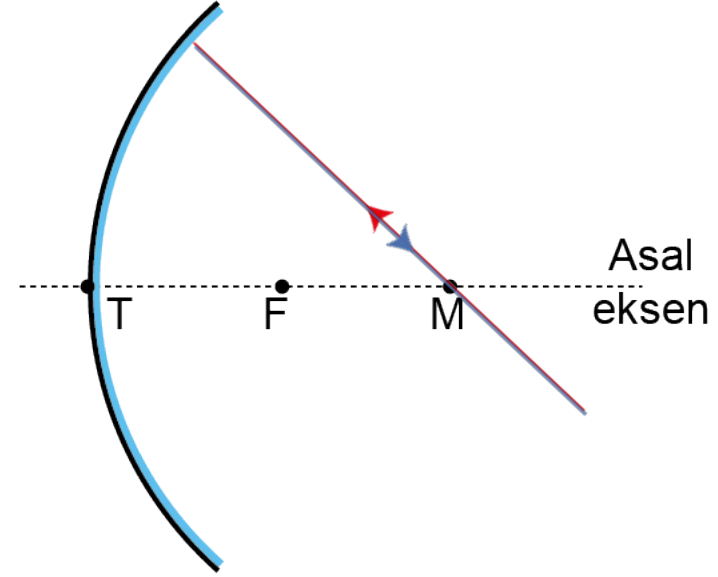
## Asal Eksene Paralel Gelen Işın



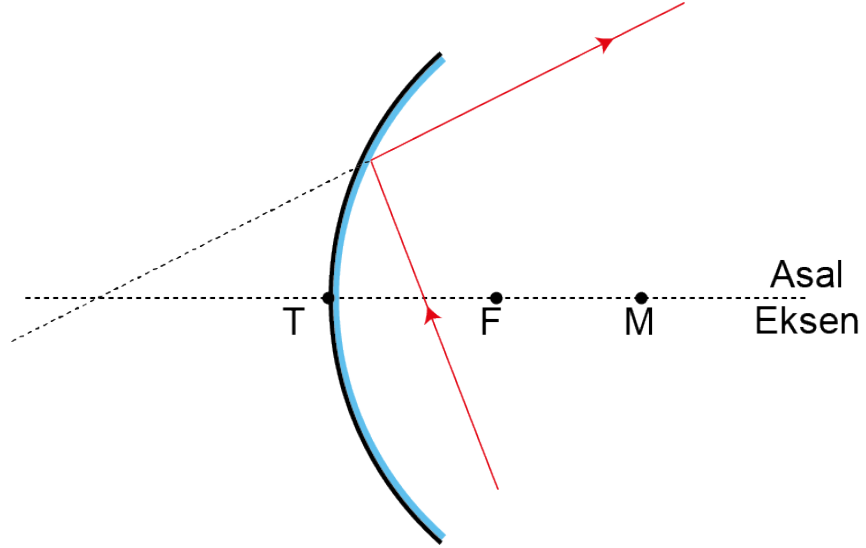
## Tepe Noktasına Gelen Işın



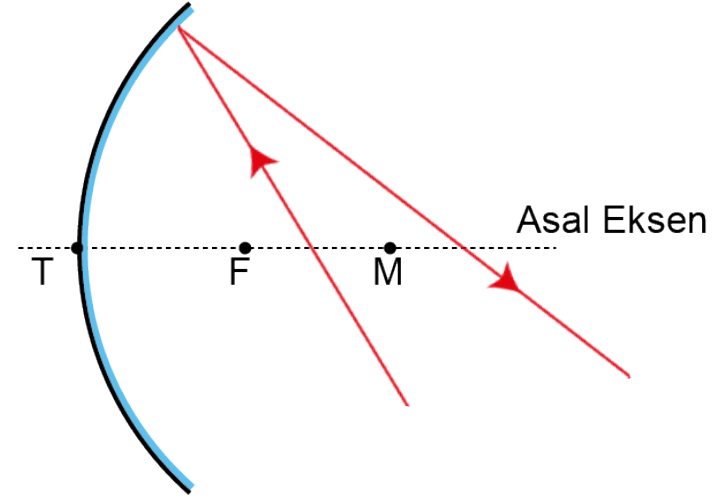
## Merkez Noktasından Geçerek Gelen Işın

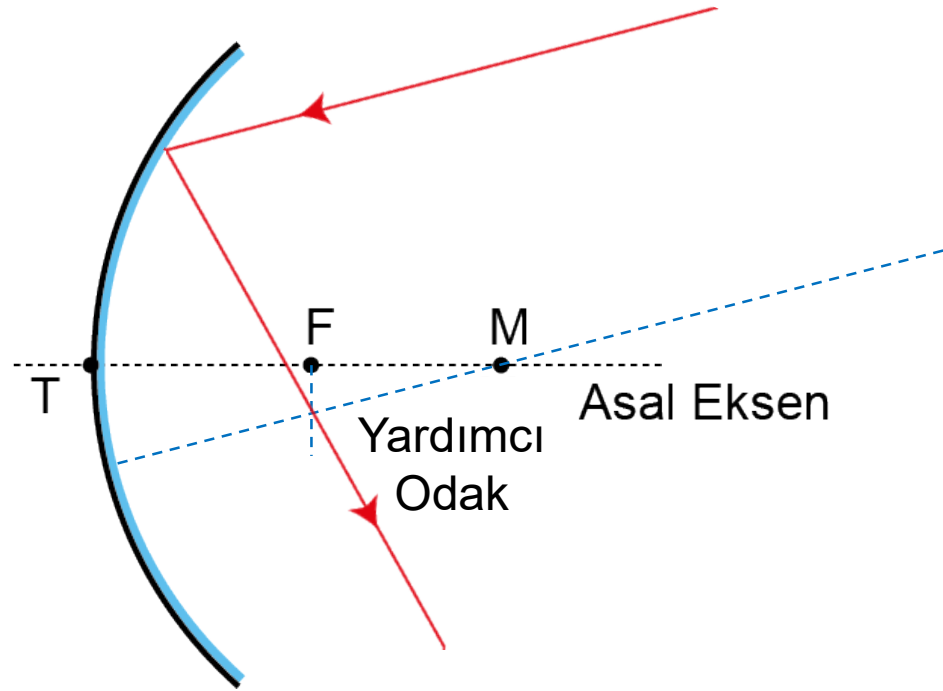


## Odak Noktası ile Tepe Noktası Arasından Gelen Işın

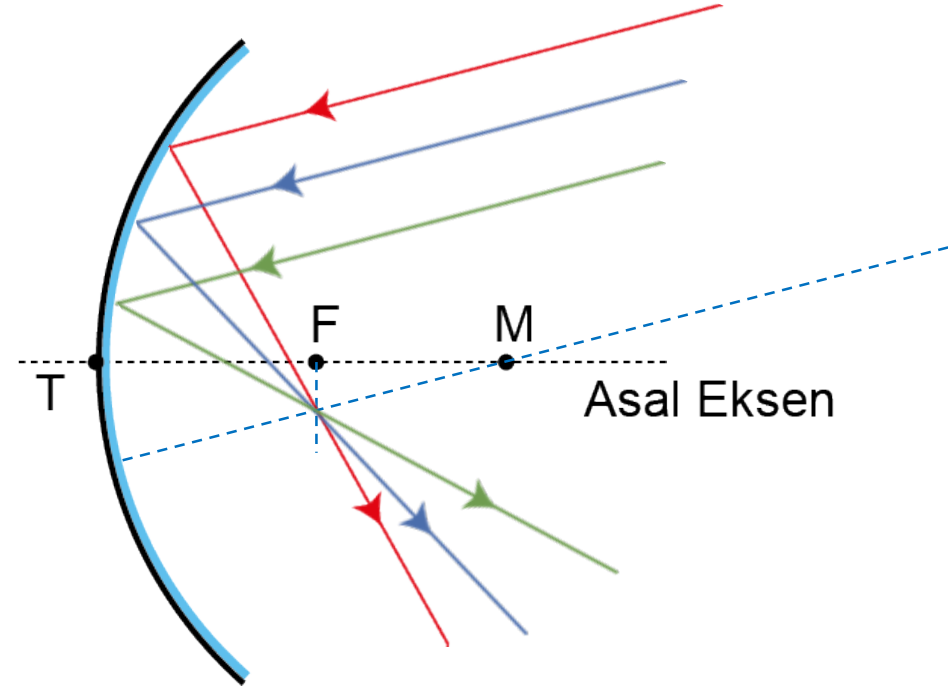


## Odak Noktası ile Merkez Noktası Arasından Gelen Işın

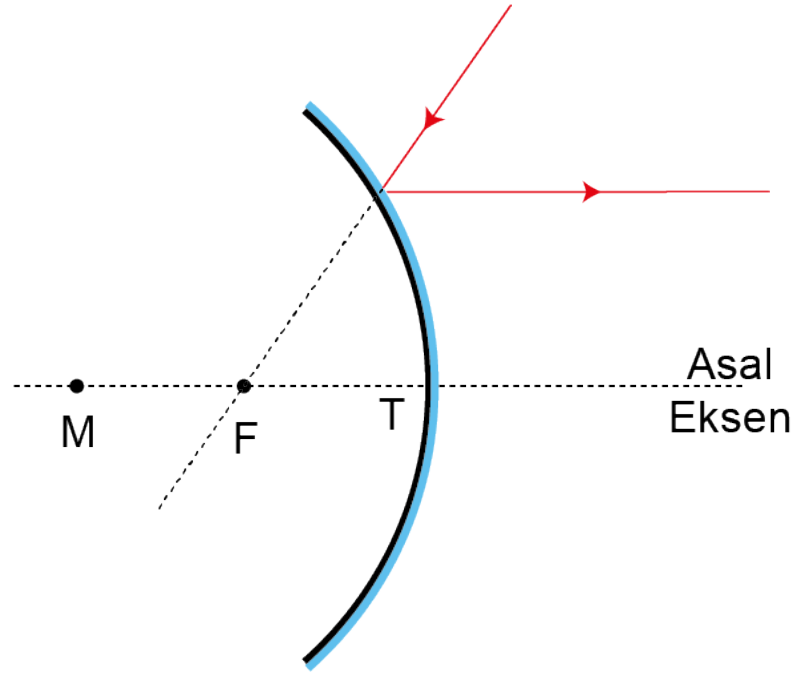




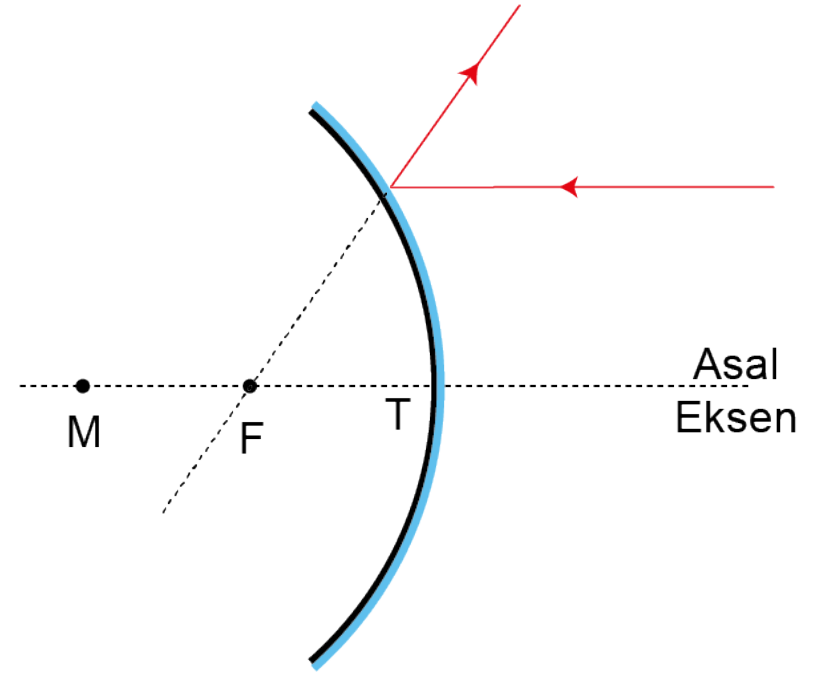
# Birbirine Paralel Olan Fakat Asal Eksene Paralel Olmayan Işın Demetleri



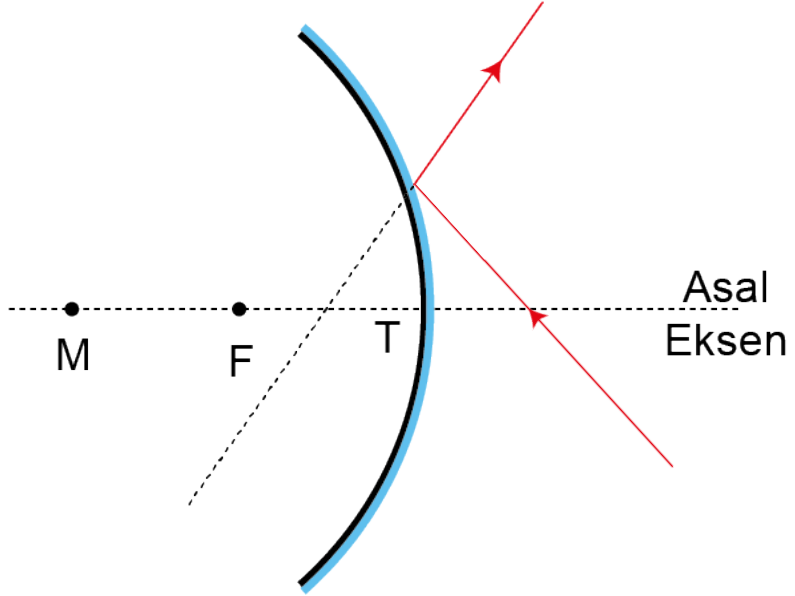
## Odak Noktasına Gelen Işın



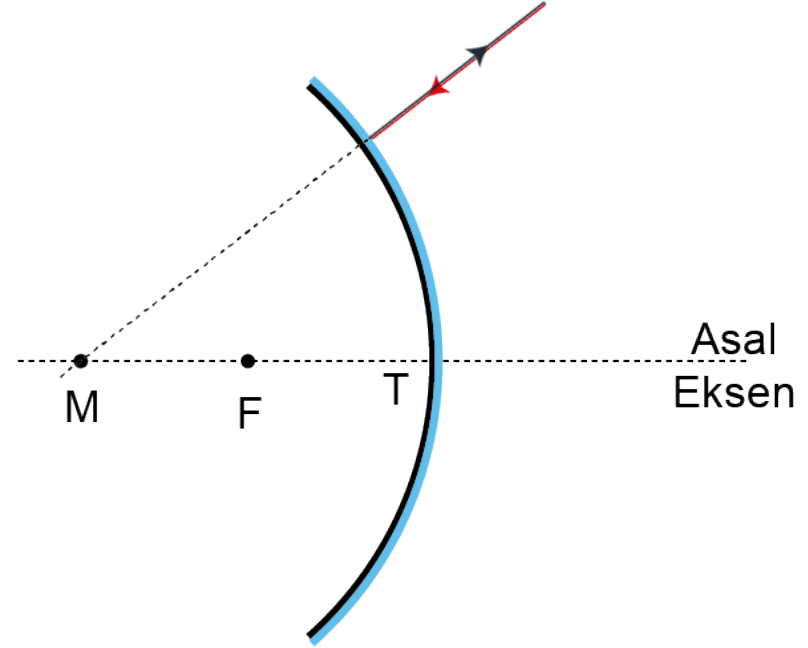
## Asal Eksene Paralel Gelen Işın



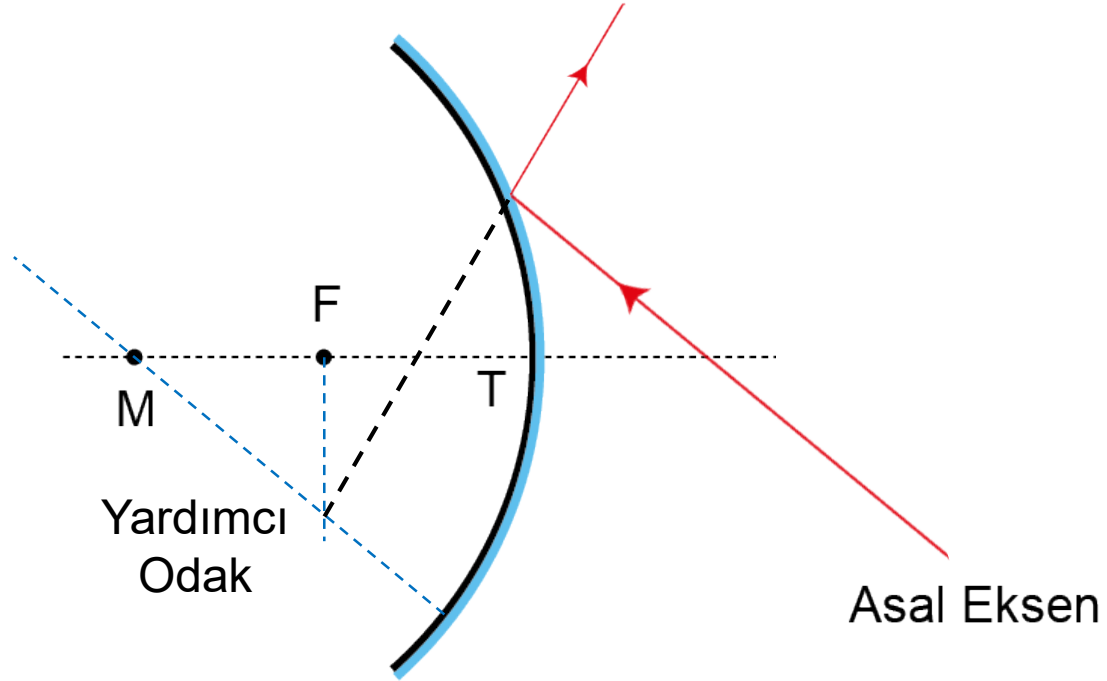
## Asal Ekseni Keserek Gelen Işın



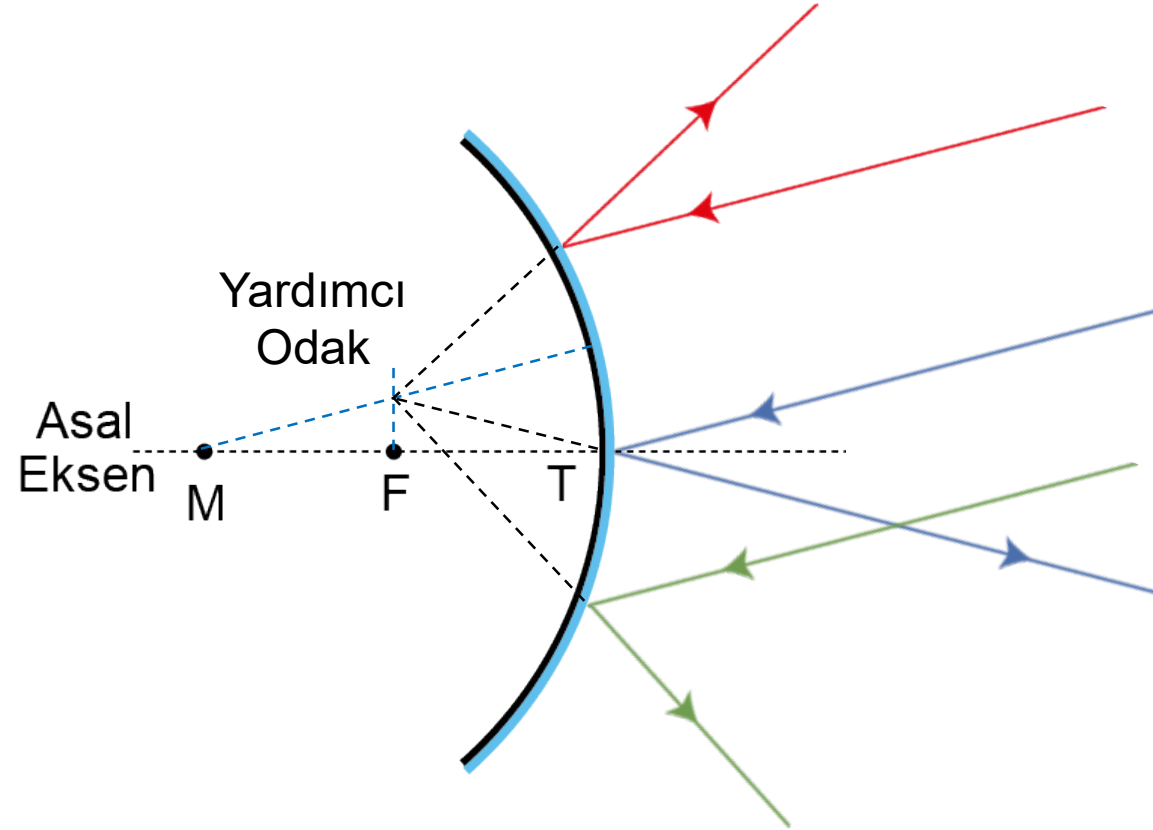
## Merkeze Gelen Işın



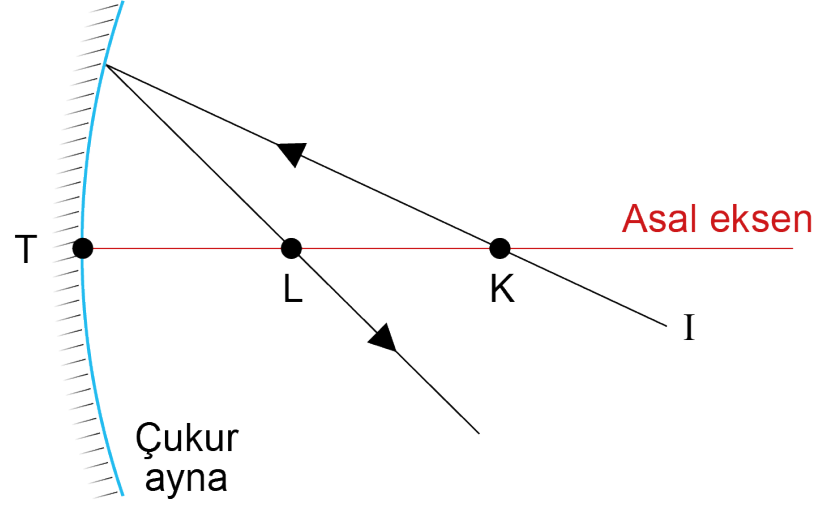




## Birbirine Paralel Olan Fakat Asal Eksene Paralel Olmayan Işın Demetleri

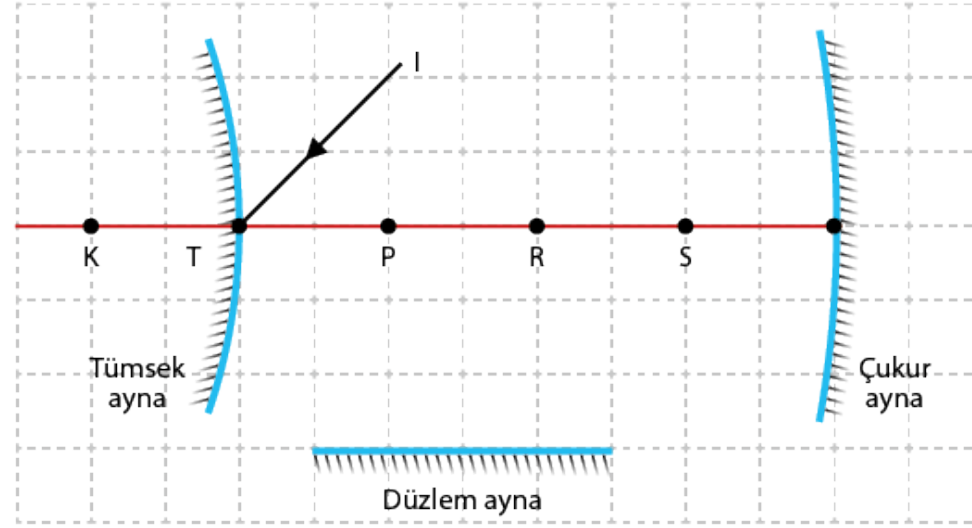


Şekildeki çukur aynaya K noktasından gelen I ışını L noktasından geçecek şekilde yansımaktadır.

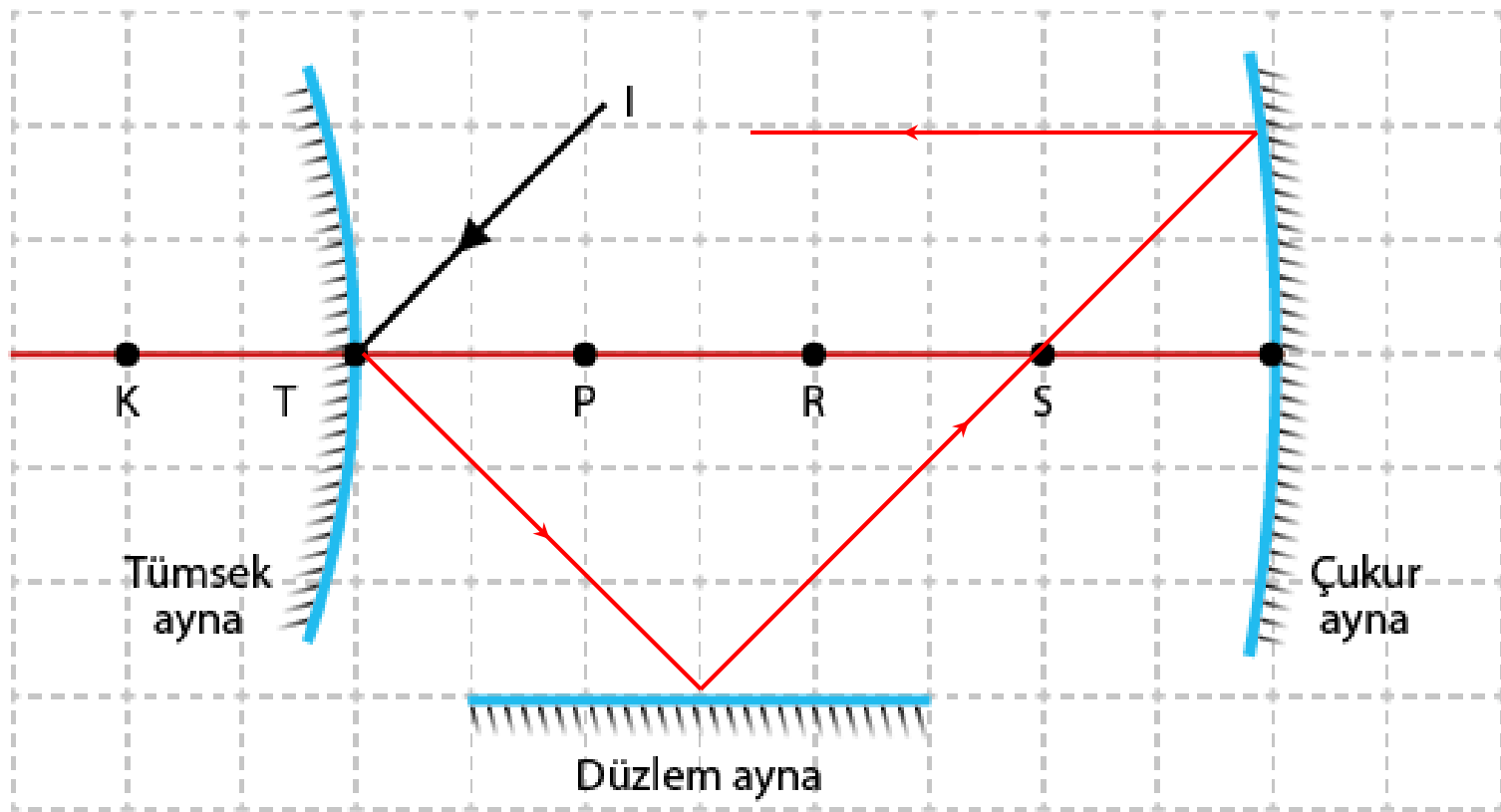


**Buna göre aynanın odak noktası nerededir?**

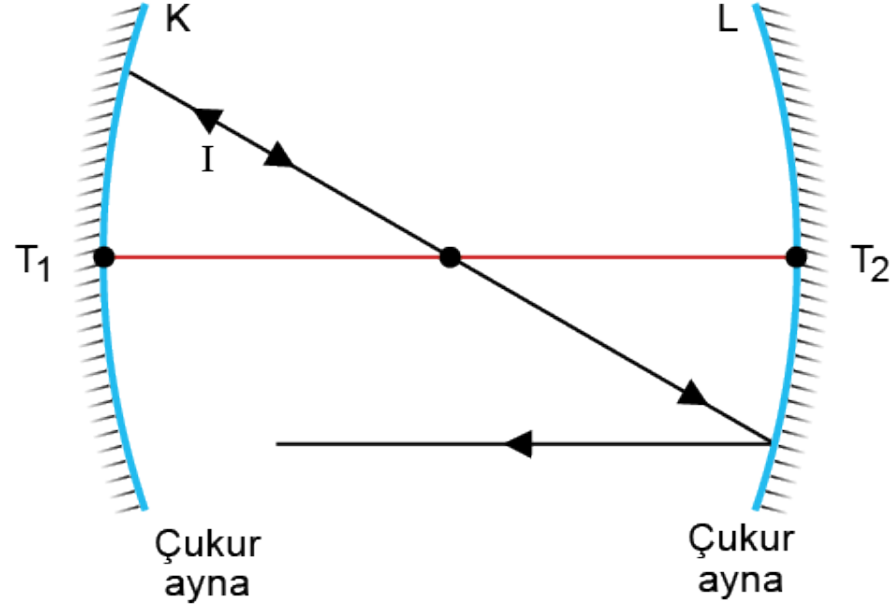
Eşit kare bölmeli düzleme şekildeki gibi yerleştirilen tümsek ayna, çukur ayna ve düzlem ayna ile bir optik sistem oluşturulmuştur.



**Tümsek aynaya gönderilen I ışını, çukur aynadan asal eksene paralel olacak şekilde yansıdığına göre çukur aynanın merkezi hangi noktadadır?**



K ve L çukur aynalarının odak uzaklıkları  $f_K$  ve  $f_L$  'dir.



**K çukur aynasına gönderilen I ışık ışınının izlediği yol şekildeki gibi olduğuna göre aynalar arası uzaklığı  $f_K$  ve  $f_L$  cinsinden bulunuz.**

- ✓ Düzlem aynalarda olduğu gibi **küresel aynalarda** da görüntü oluşumu için en az iki ışın gönderilir.
- ✓ Işınlara kesiştiği yerde cismin **gerçek görüntüsü**, uzantılarının kesiştiği yerde ise cismin **sanal görüntüsü** oluşurlar.

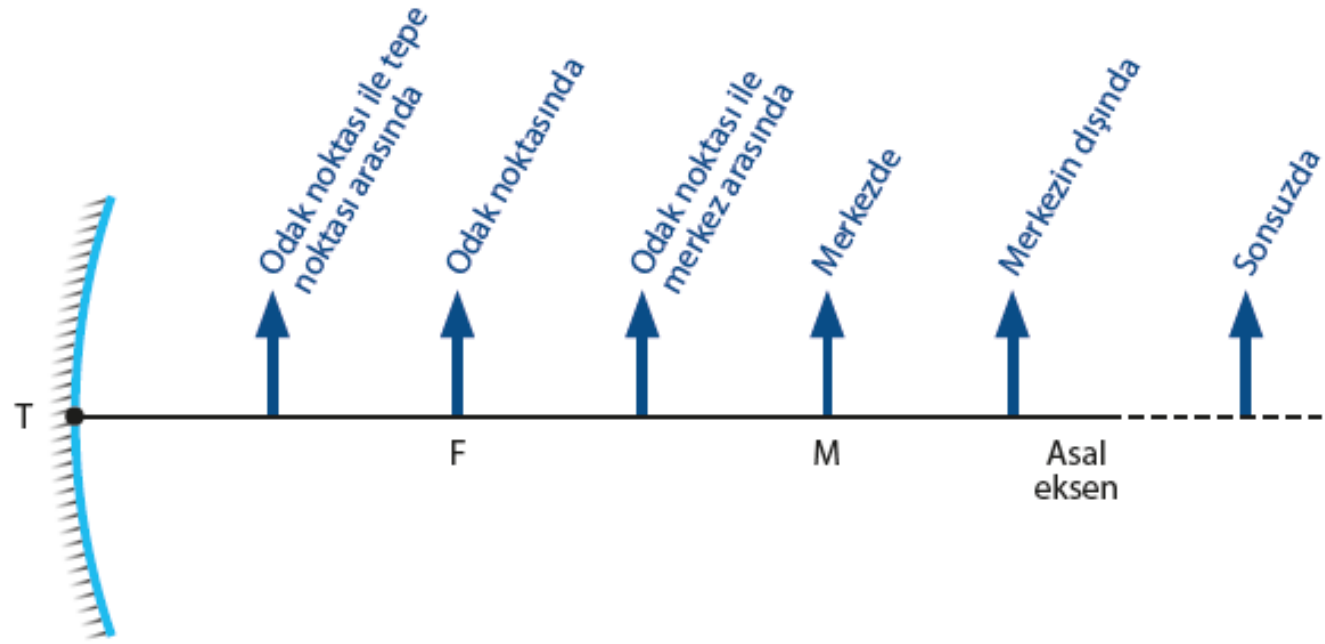
- ✓ Bir mağazaya güvenlik için yerleştirilen **tümsek ayna** ile mağazanın içinin **geniş açılı görüntüsü** elde edilir.

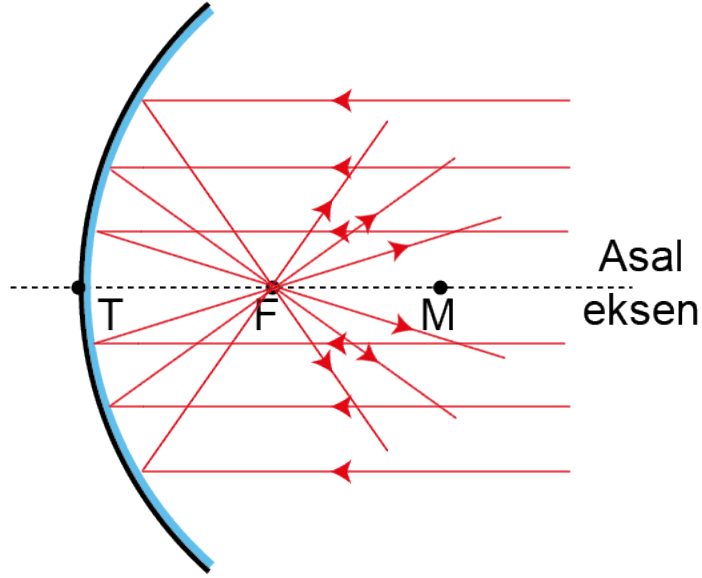




- ✓ **Çukur aynalarda** cisimlerin, kendisinden daha **büyük görüntüsü** elde edilir.



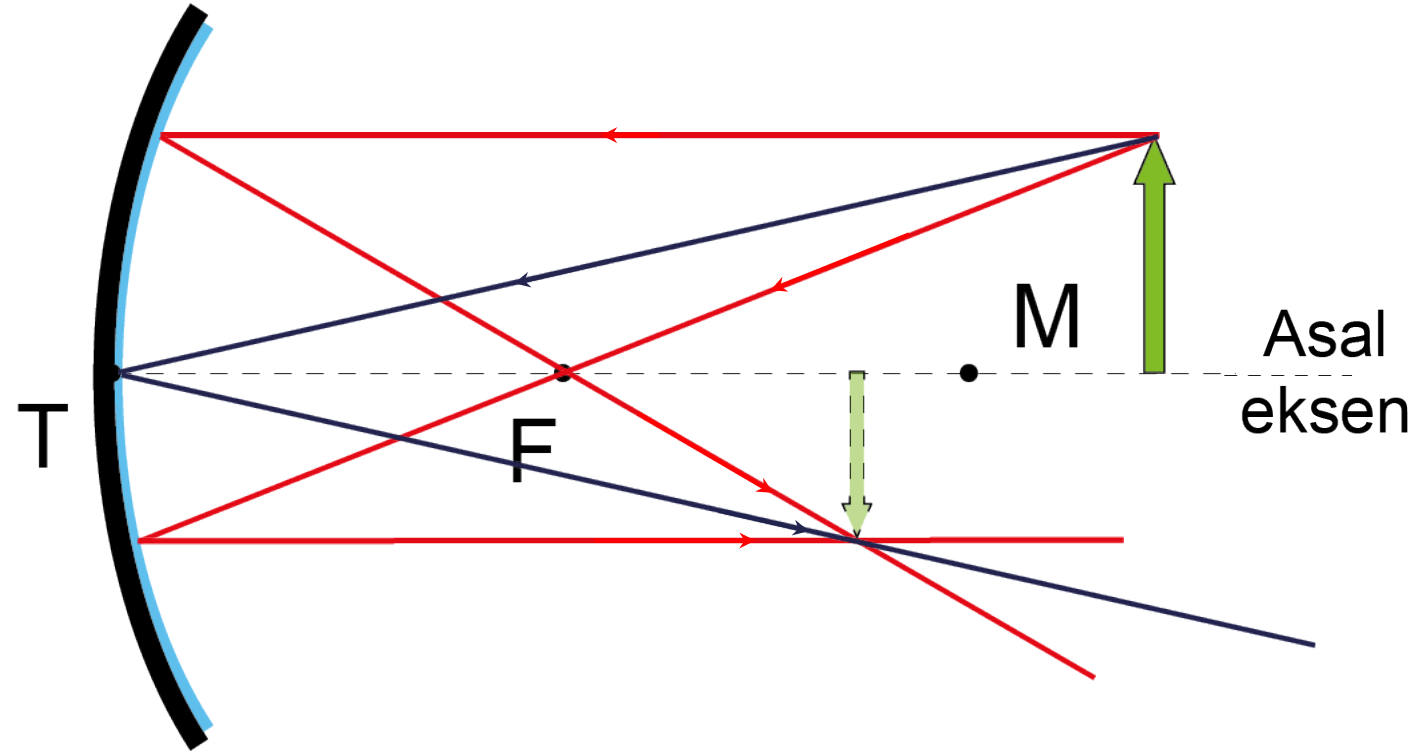




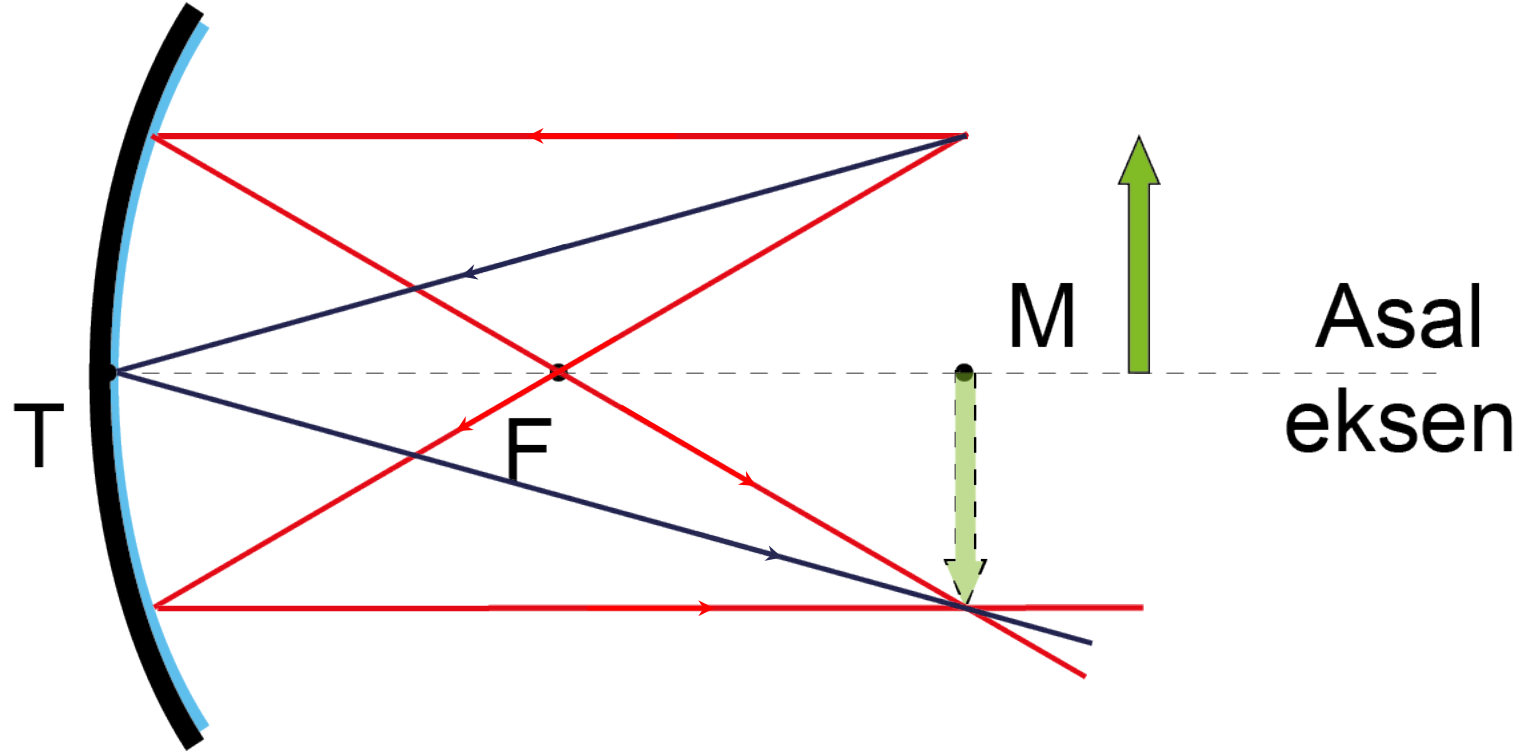
## Sonsuzdaki Cismin Görüntüsü

- ✓ Ayna boyutları ile kıyaslandığında aynadan çok uzakta bulunan bir cisim, sonsuzda kabul edilir.
- ✓ Bunun için sonsuzdaki cisimden gelen ışınların asal eksene paralel veya paralele yakın geldiği kabul edilir.

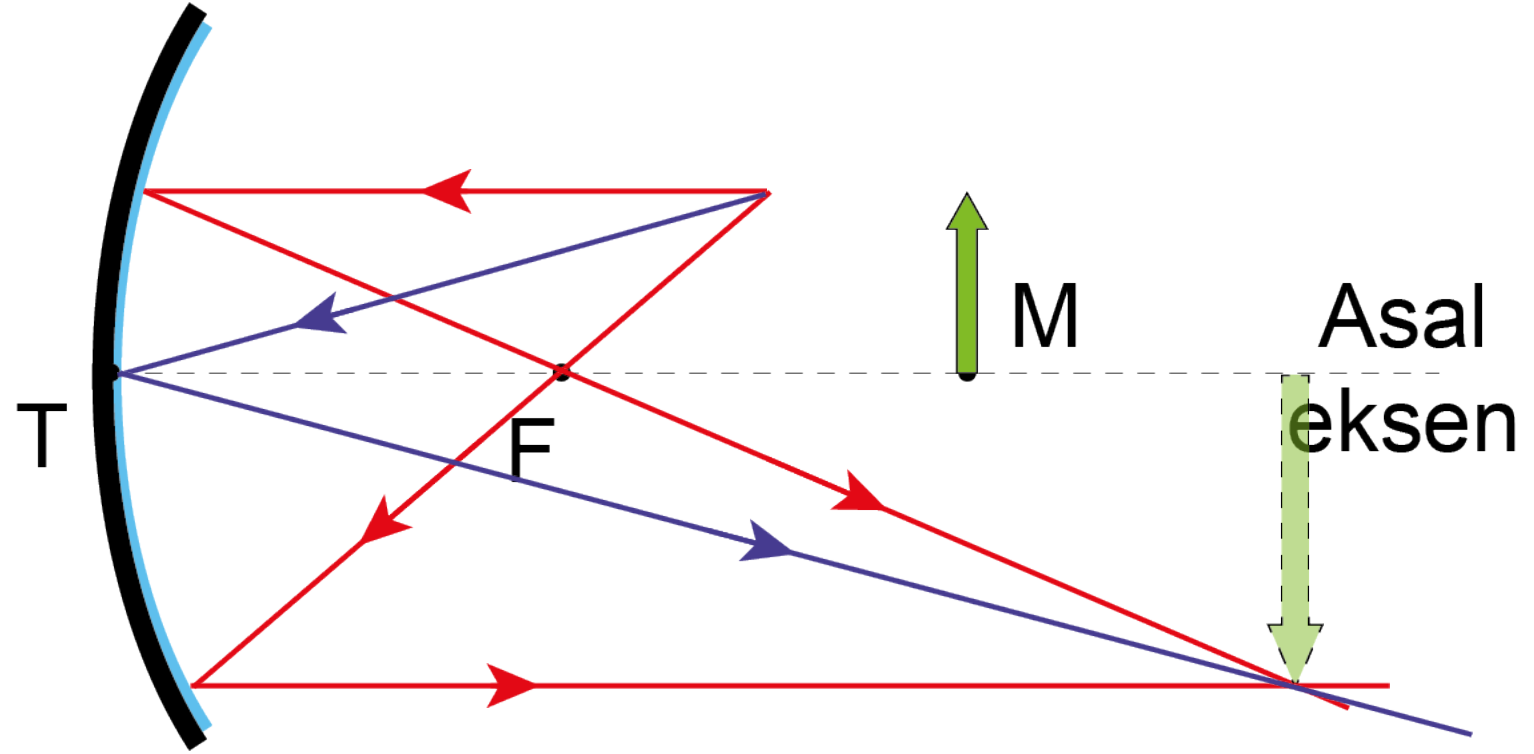
## Merkez Dışındaki Cismin Görüntüsü



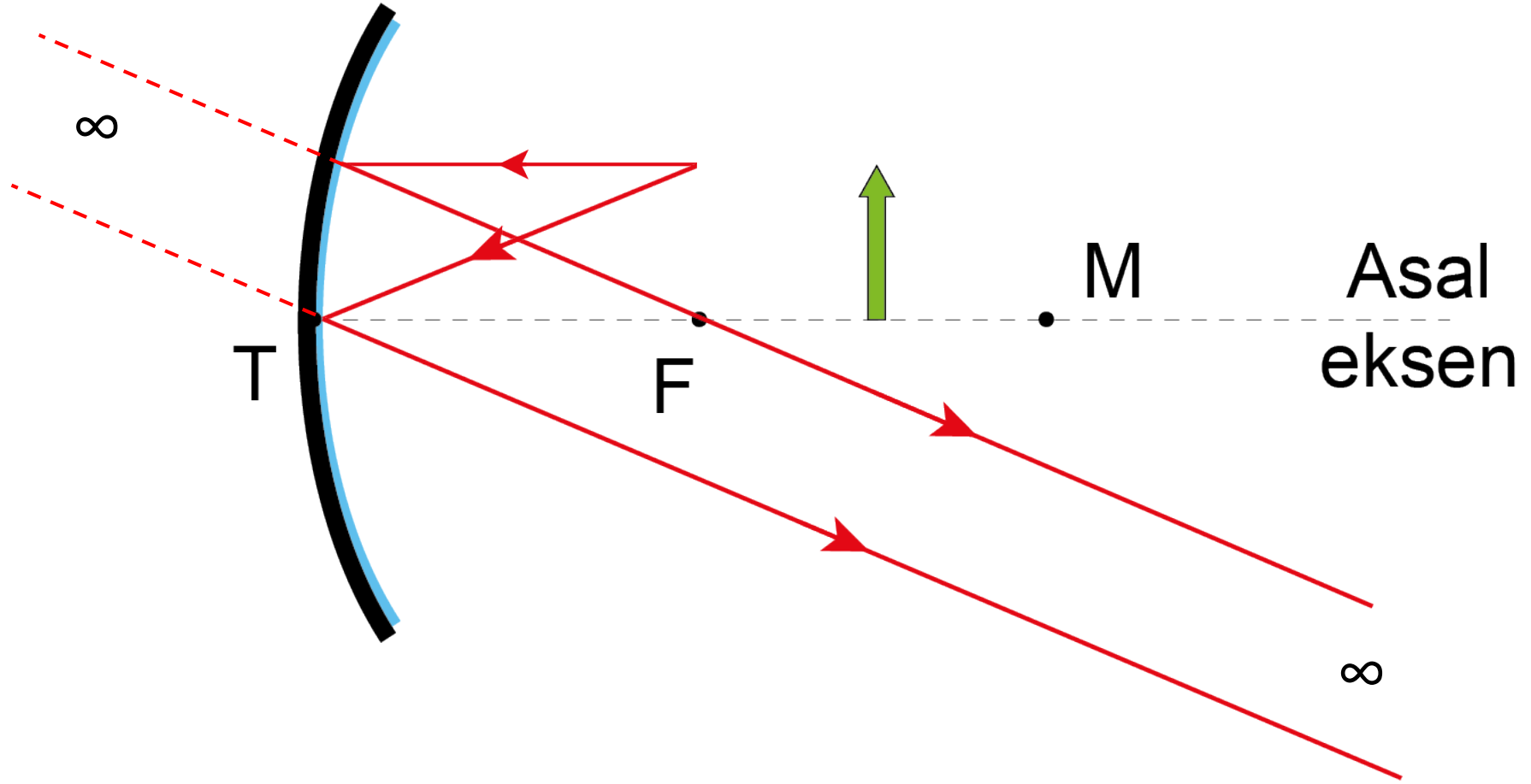
## Merkezdeki Cismin Görüntüsü



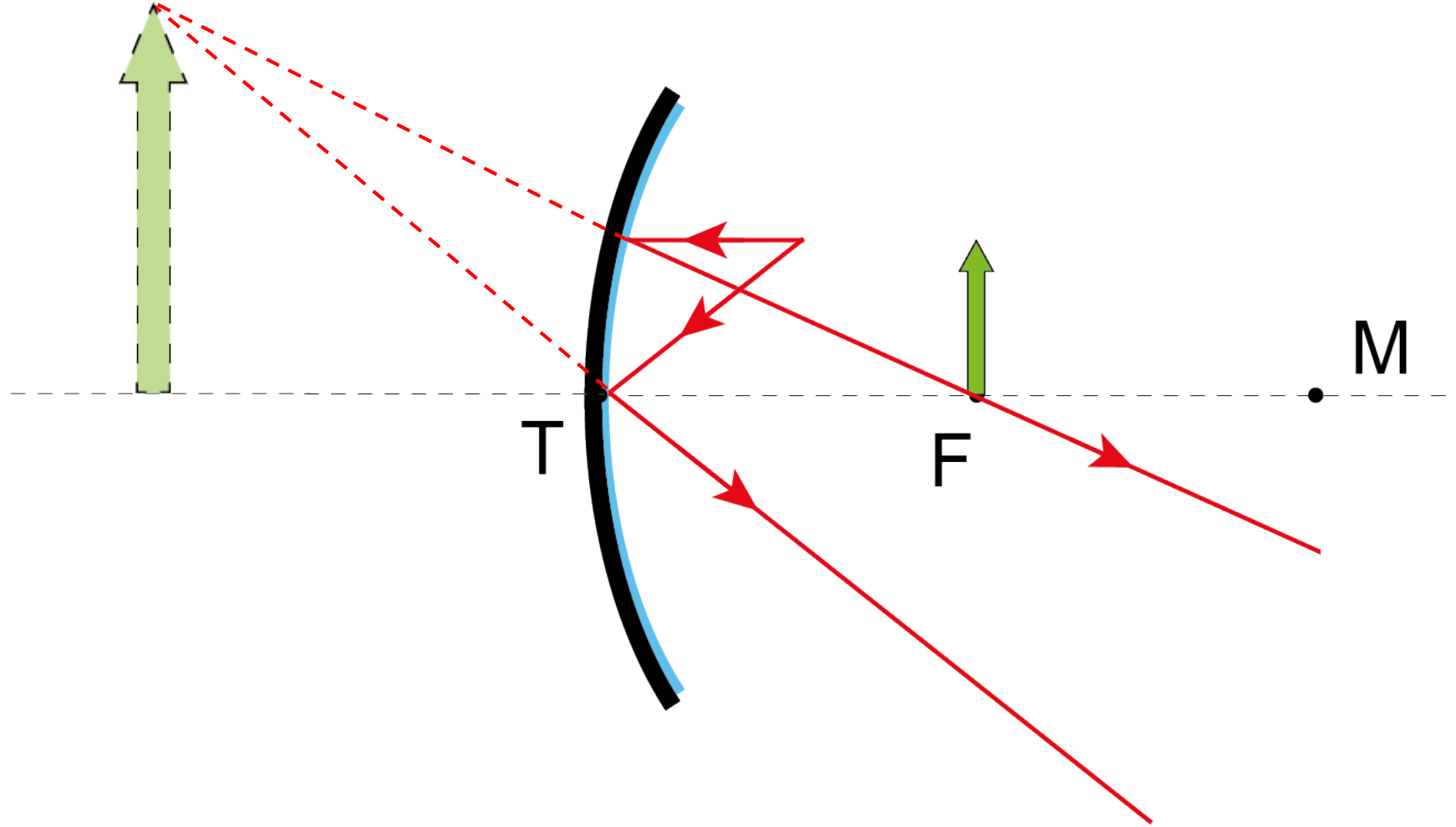
## Merkezle Odak Arasındaki Cismin Görüntüsü



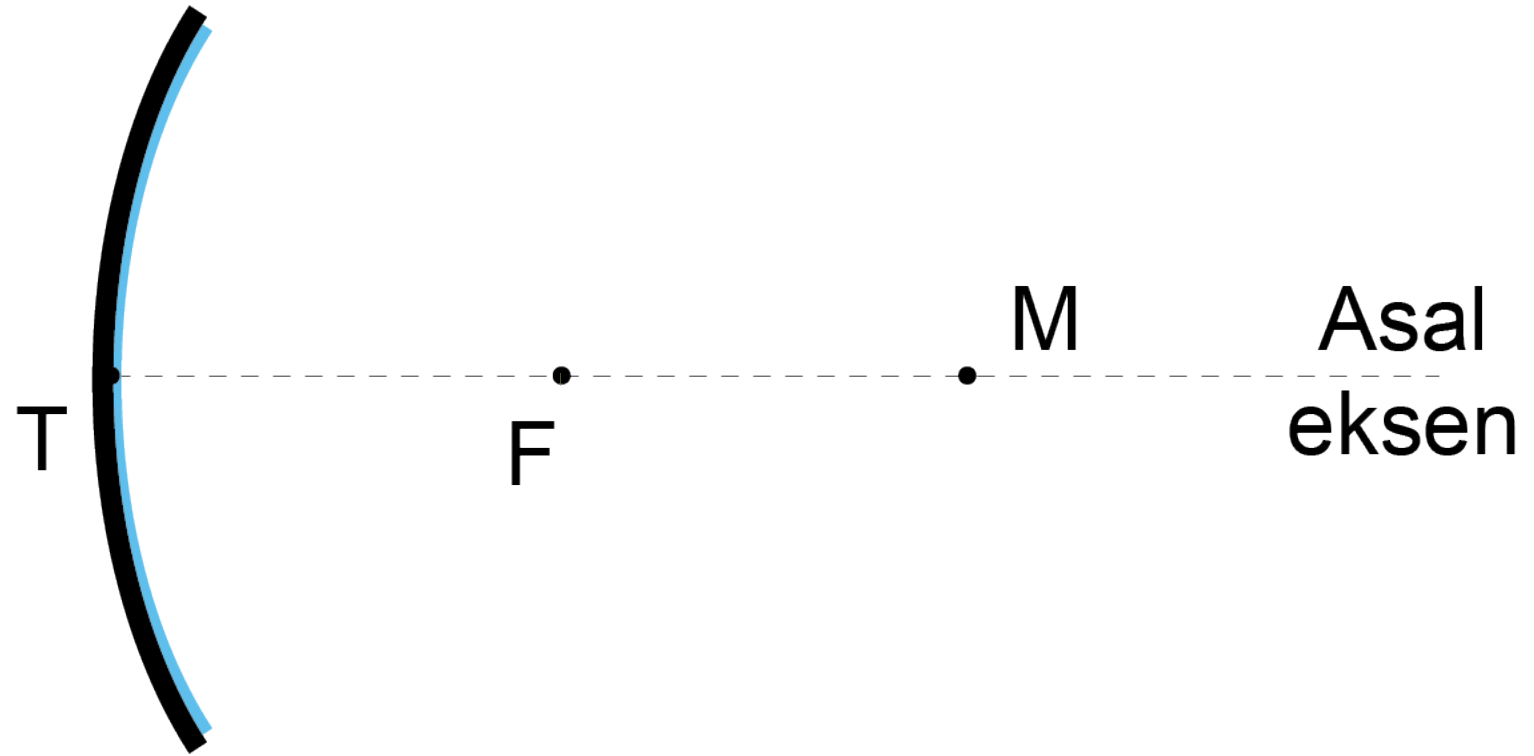
# Odaktaki Cismin Görüntüsü

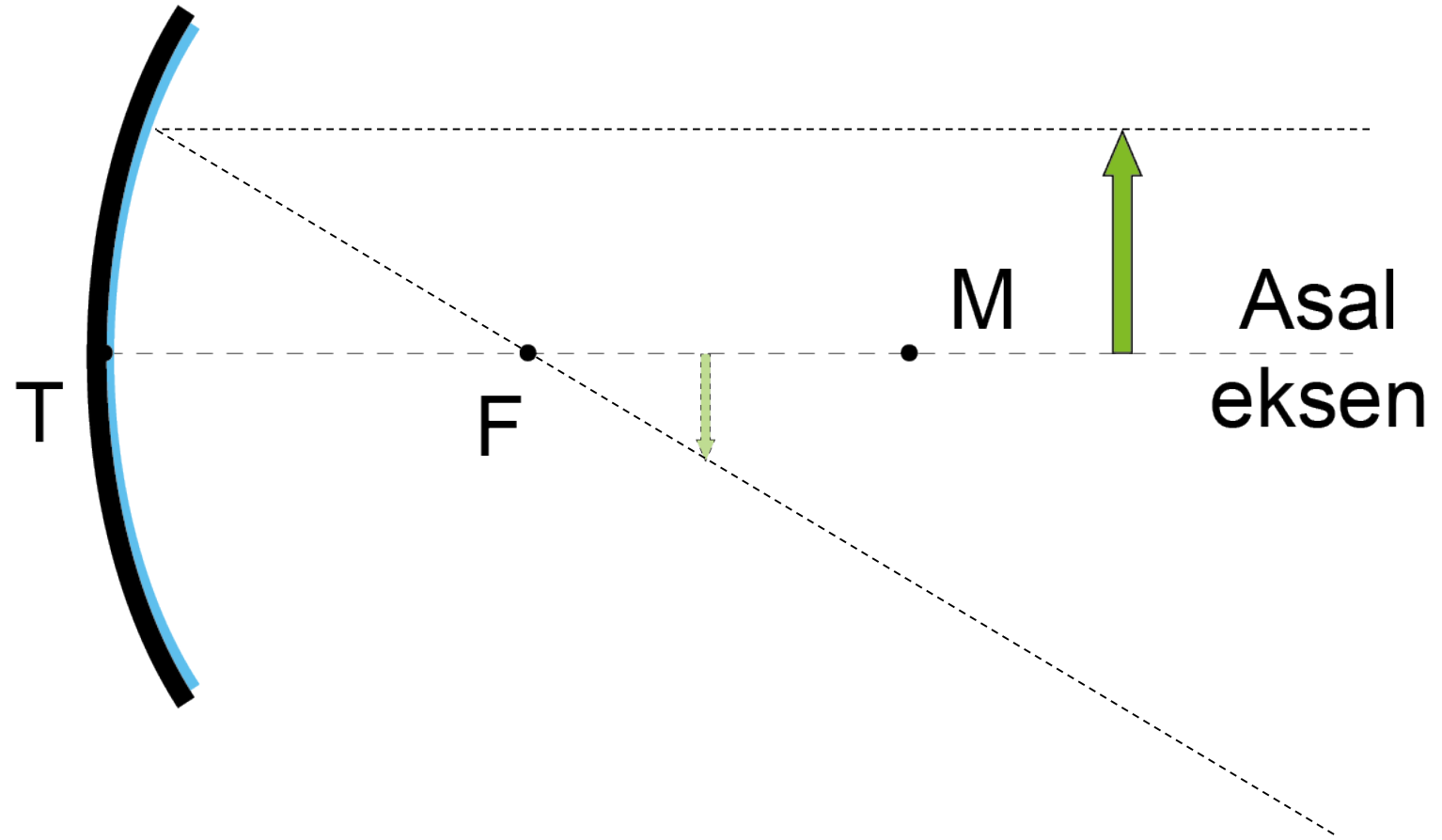


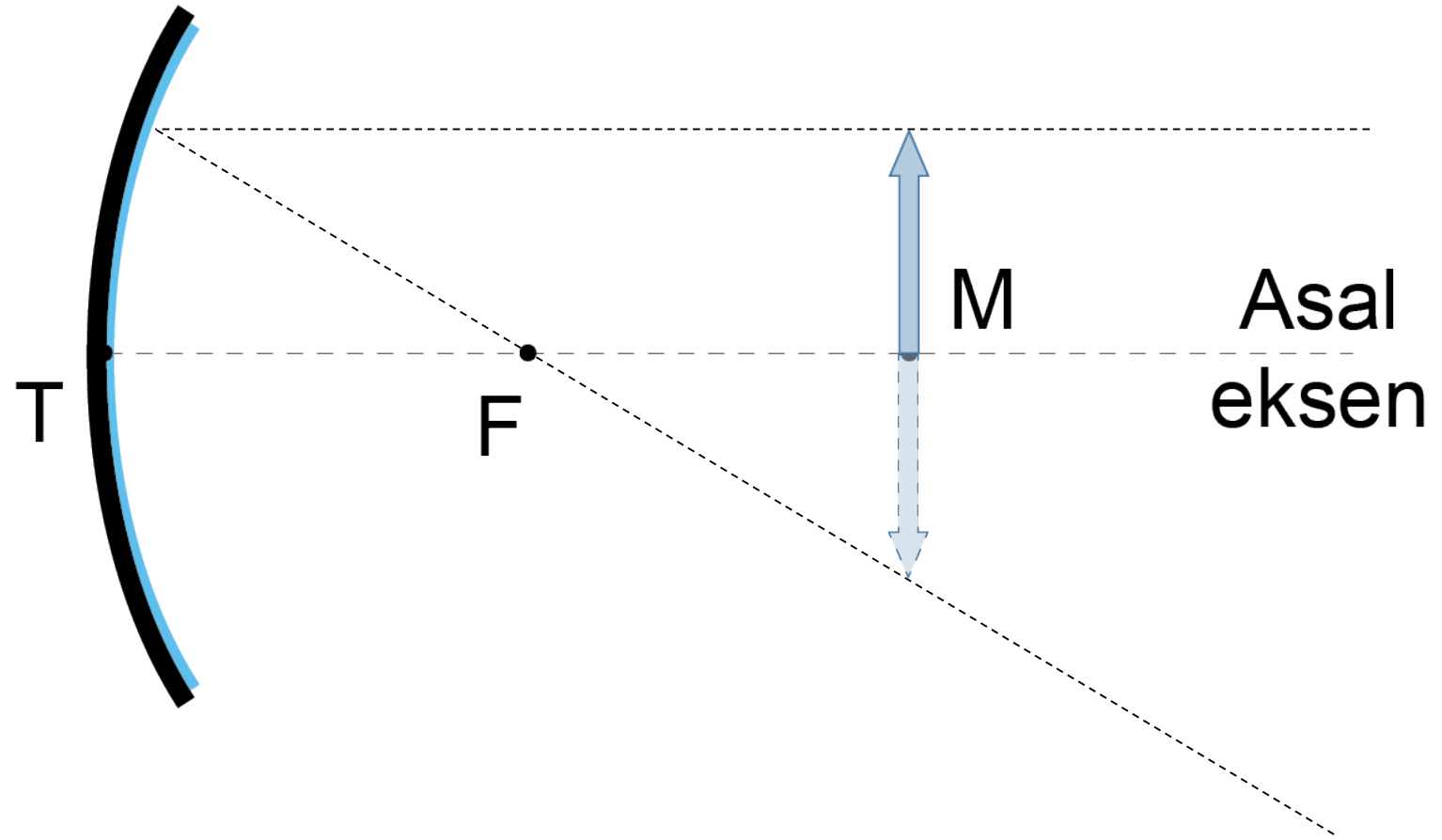
# Ayna ile Odak Arasındaki Cismin Görüntüsü

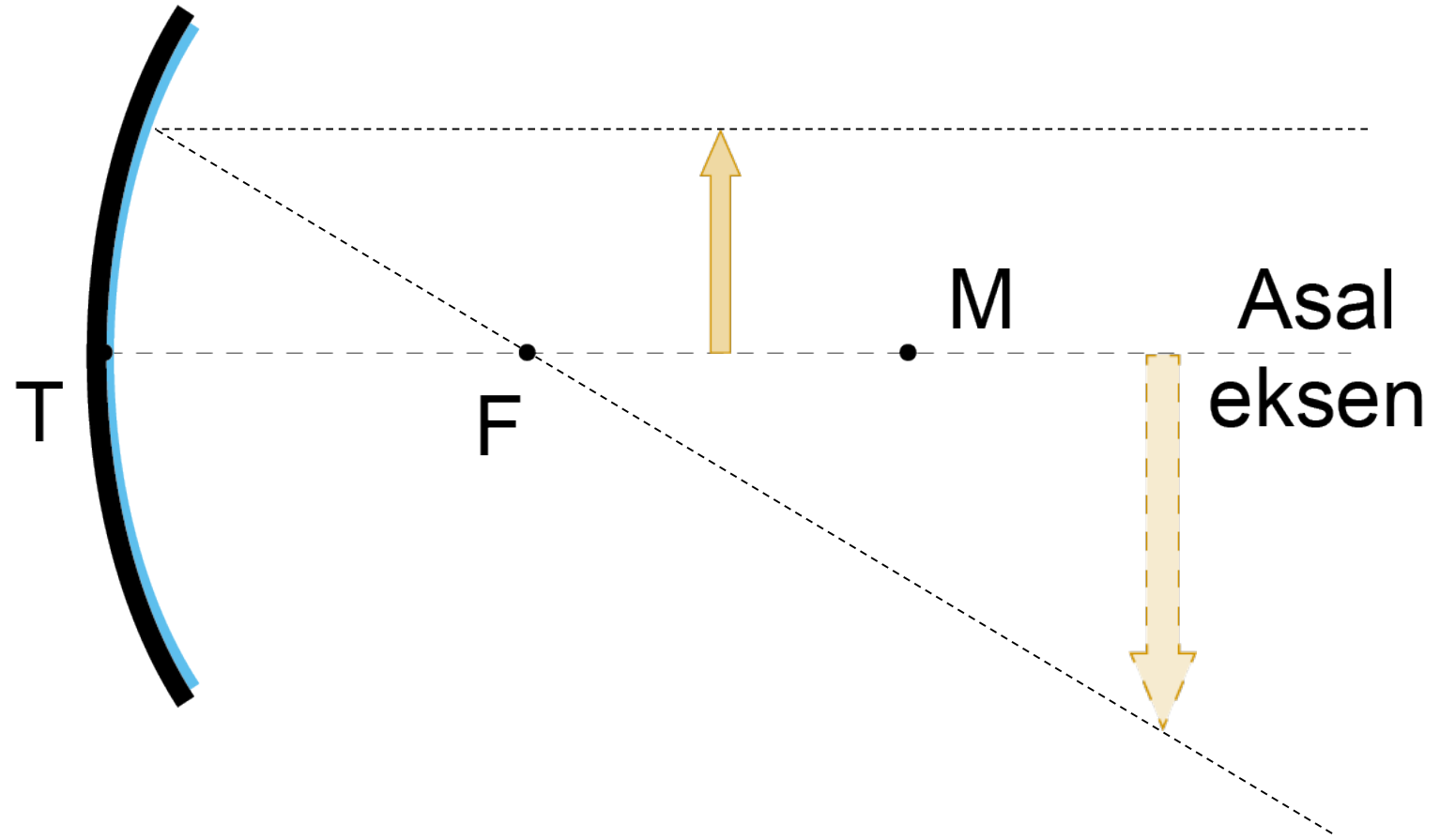


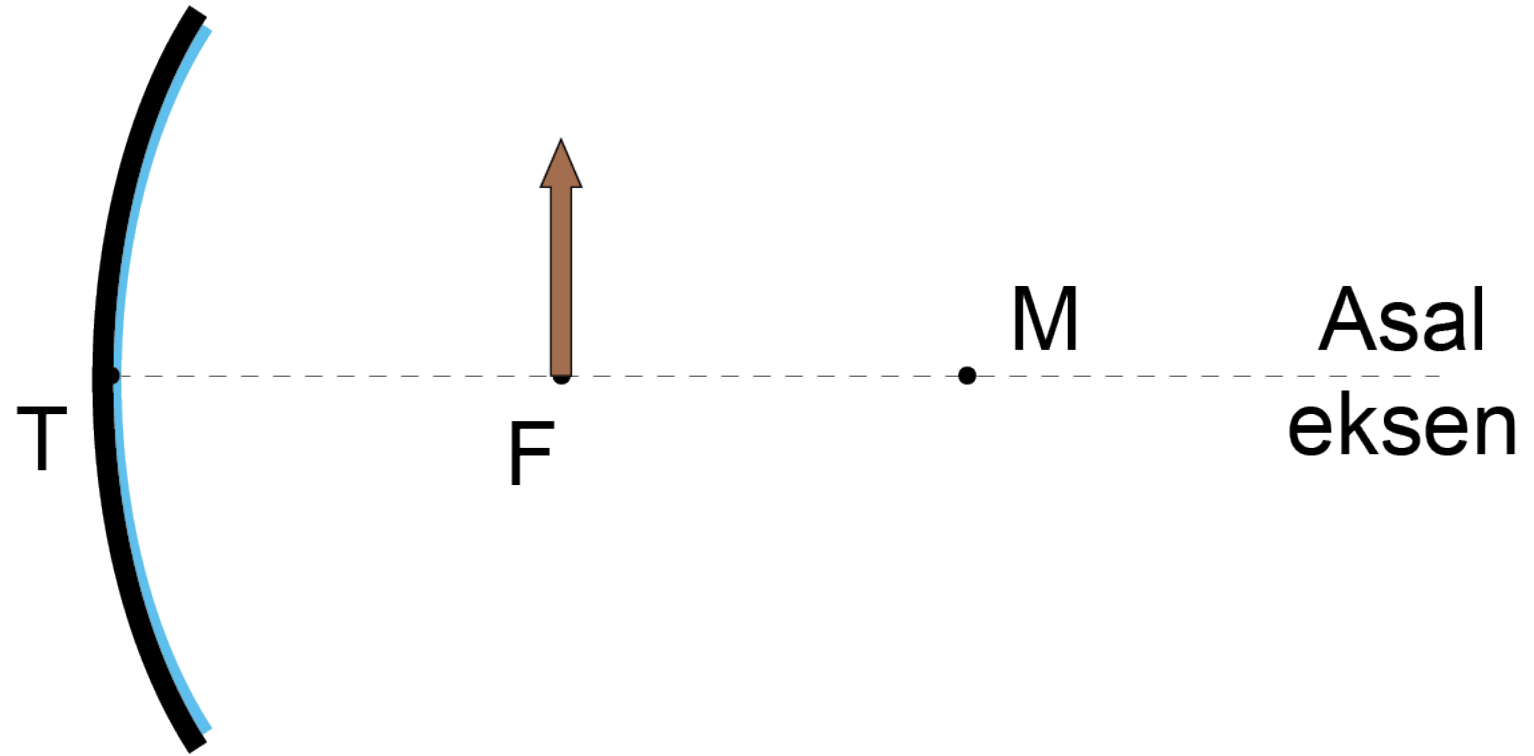


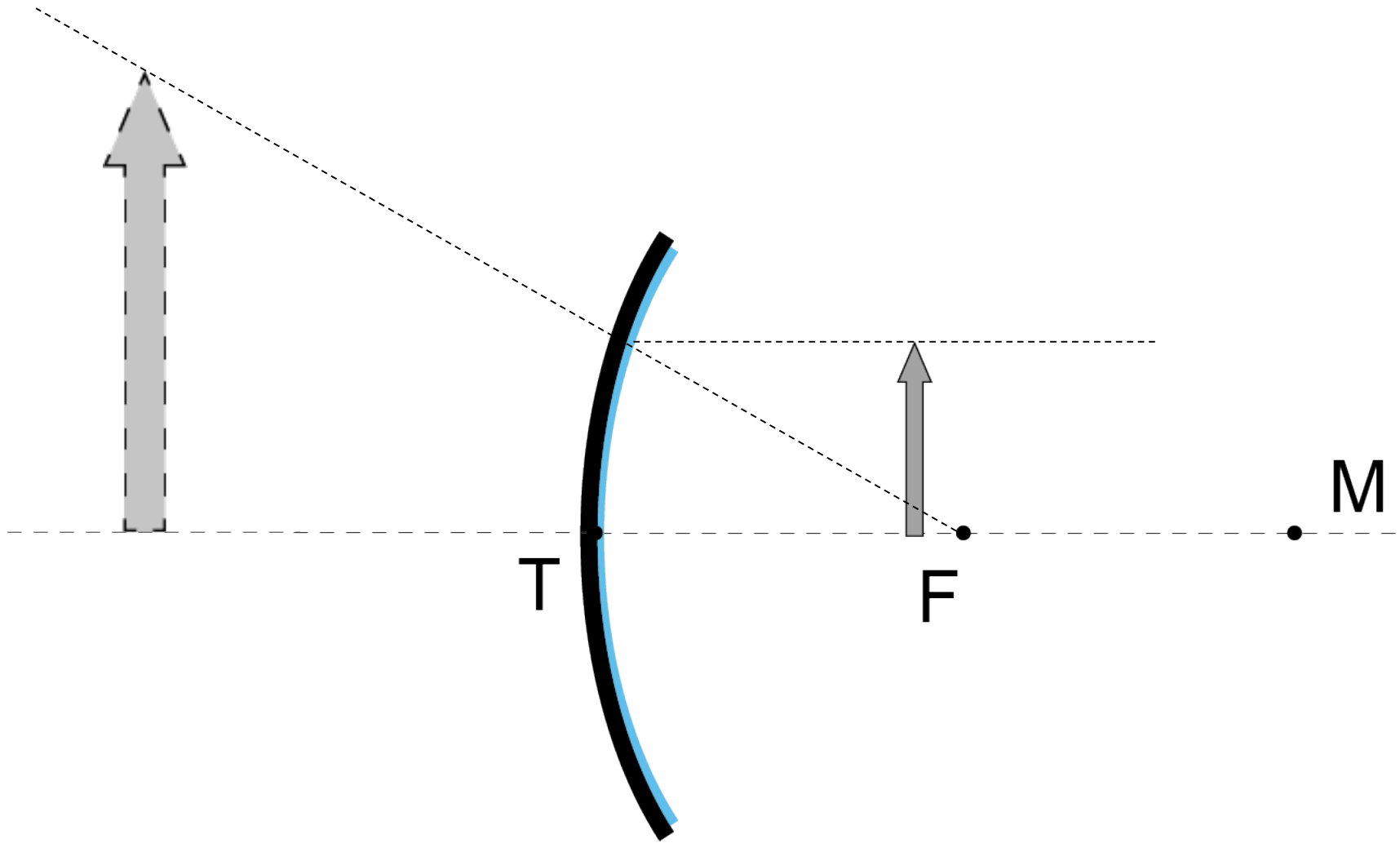


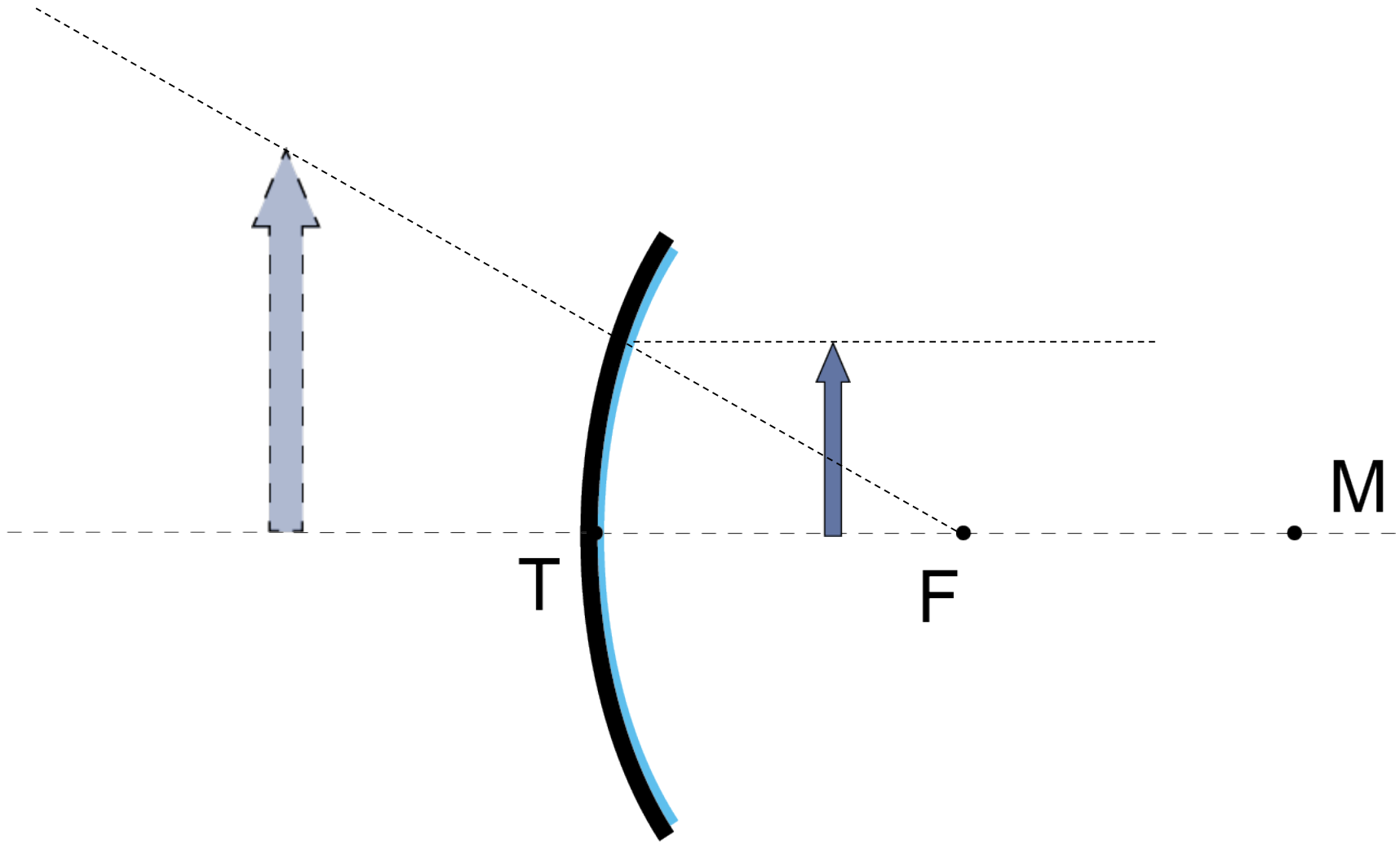


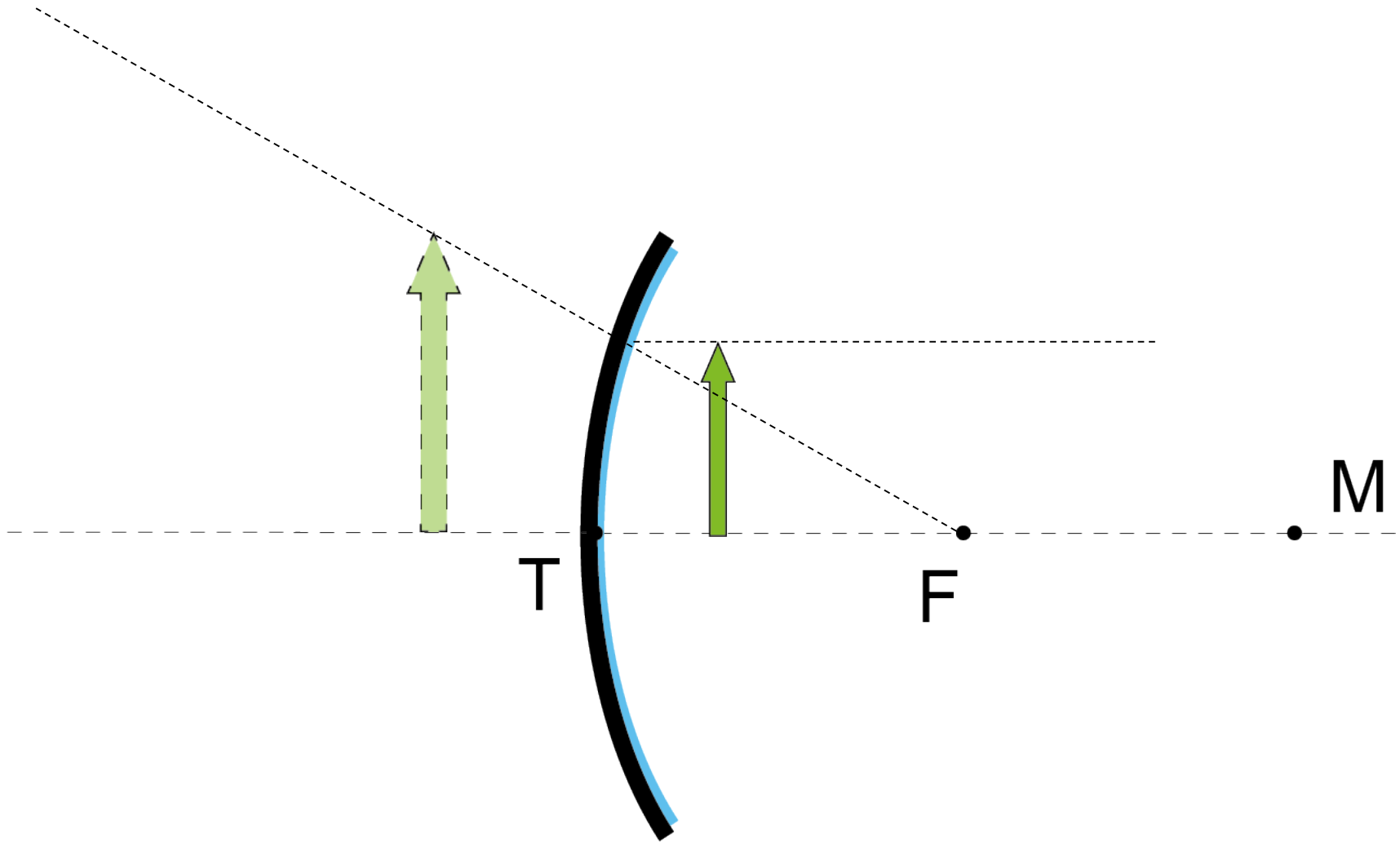




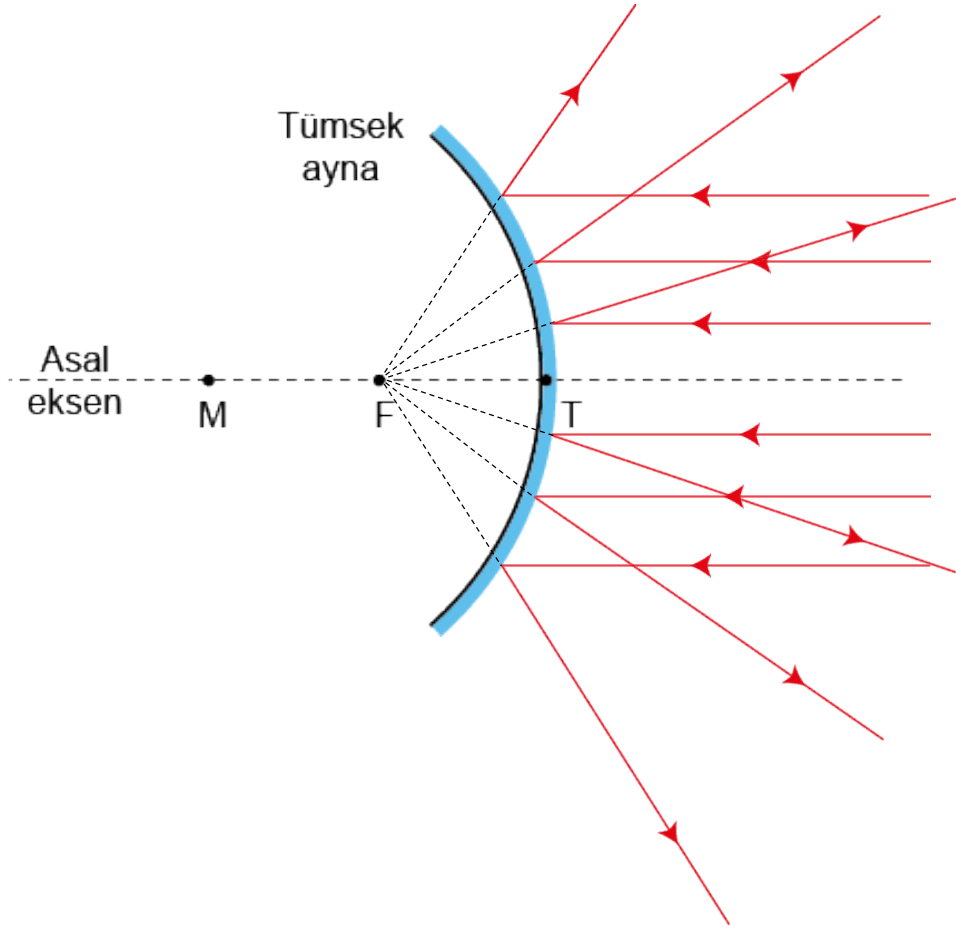






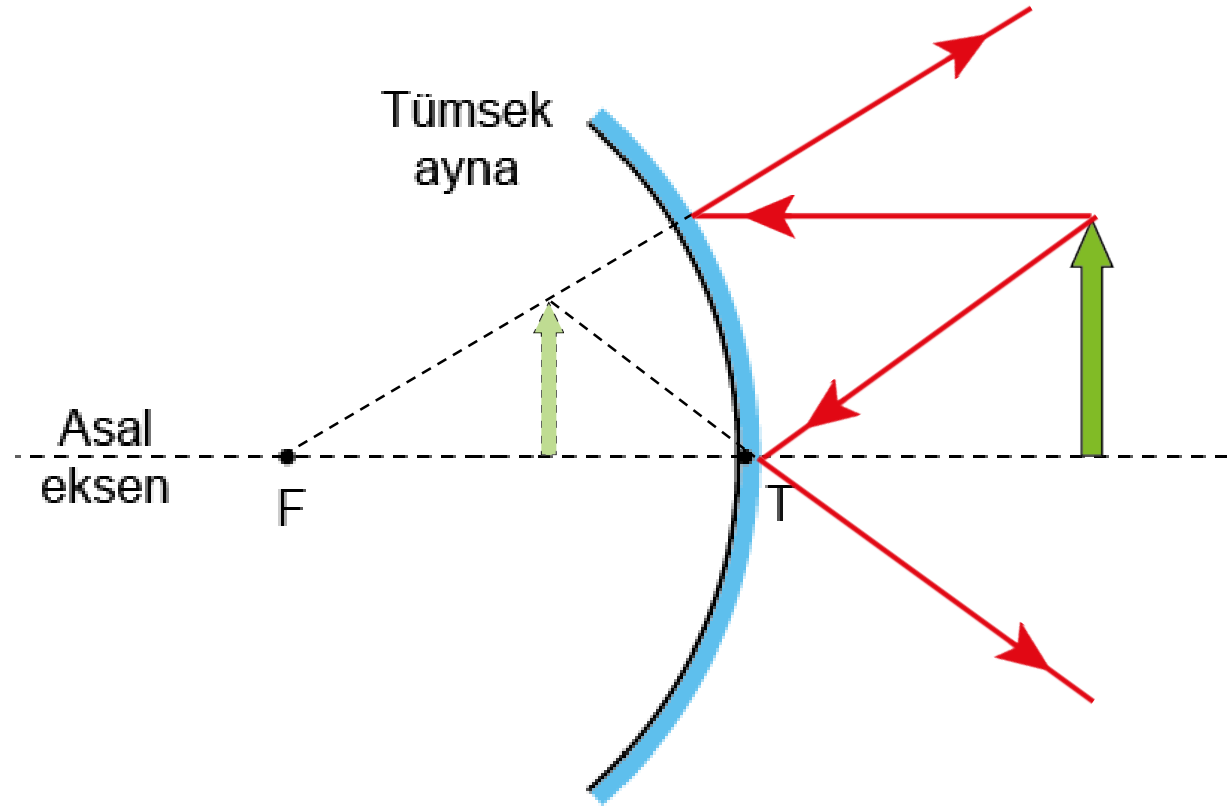


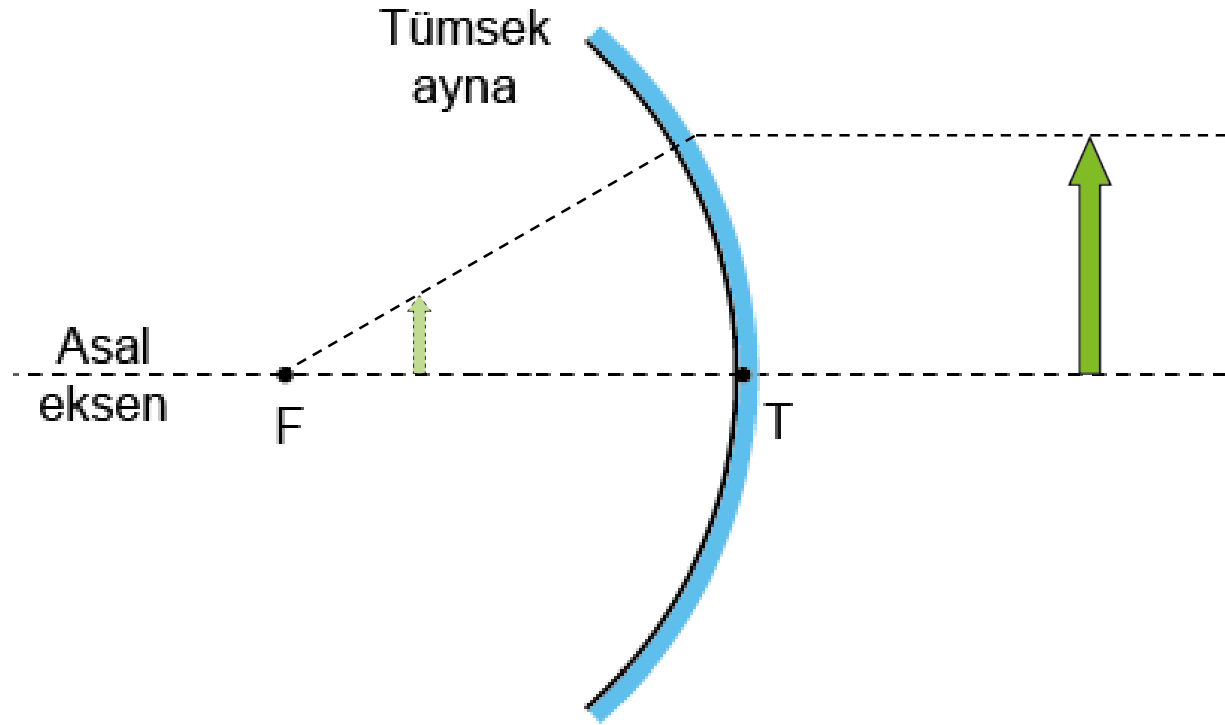


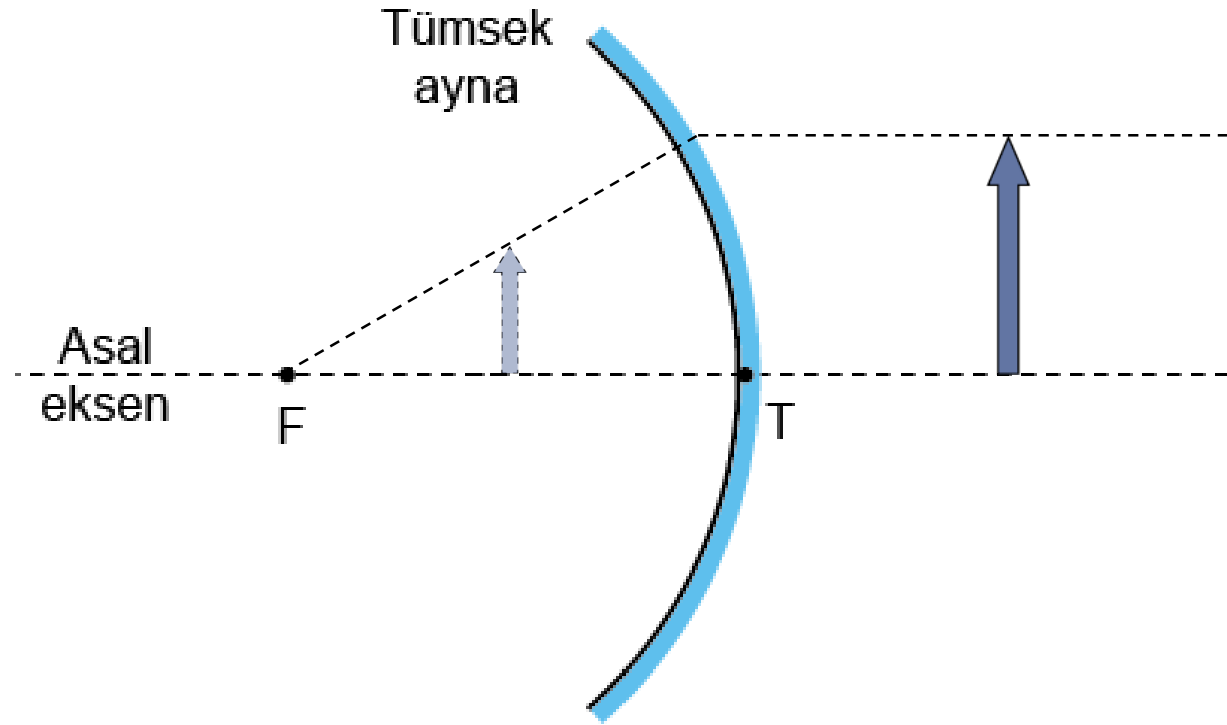


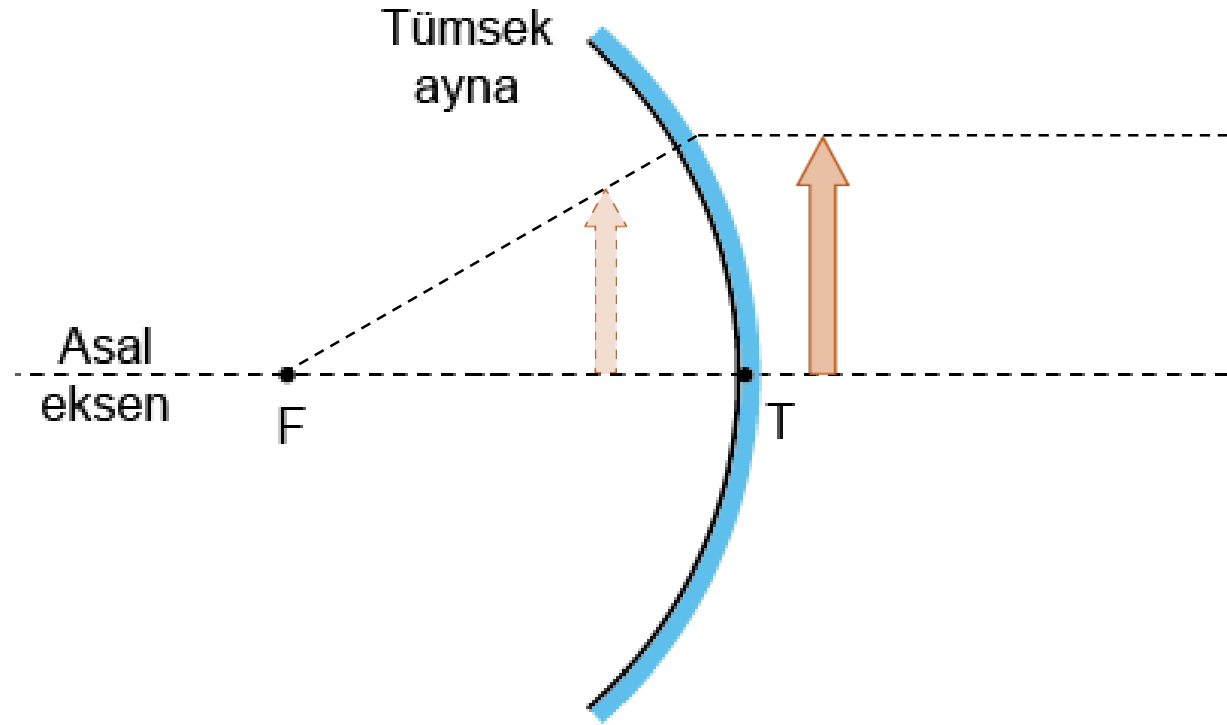
## Sonsuzdaki Cismin Görüntüsü

- ✓ Sonsuzdaki cisimden tümsek aynaya gelen ışınlar birbirine ve asal eksene paralel kabul edildiğinden yansıyan ışınların uzantıları odak noktasında kesişir.

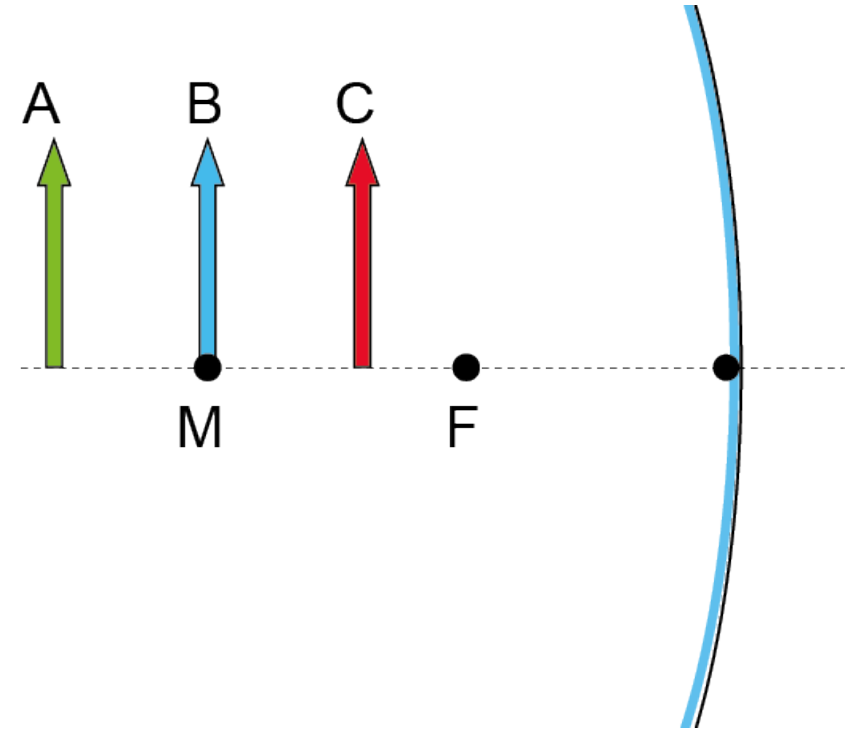




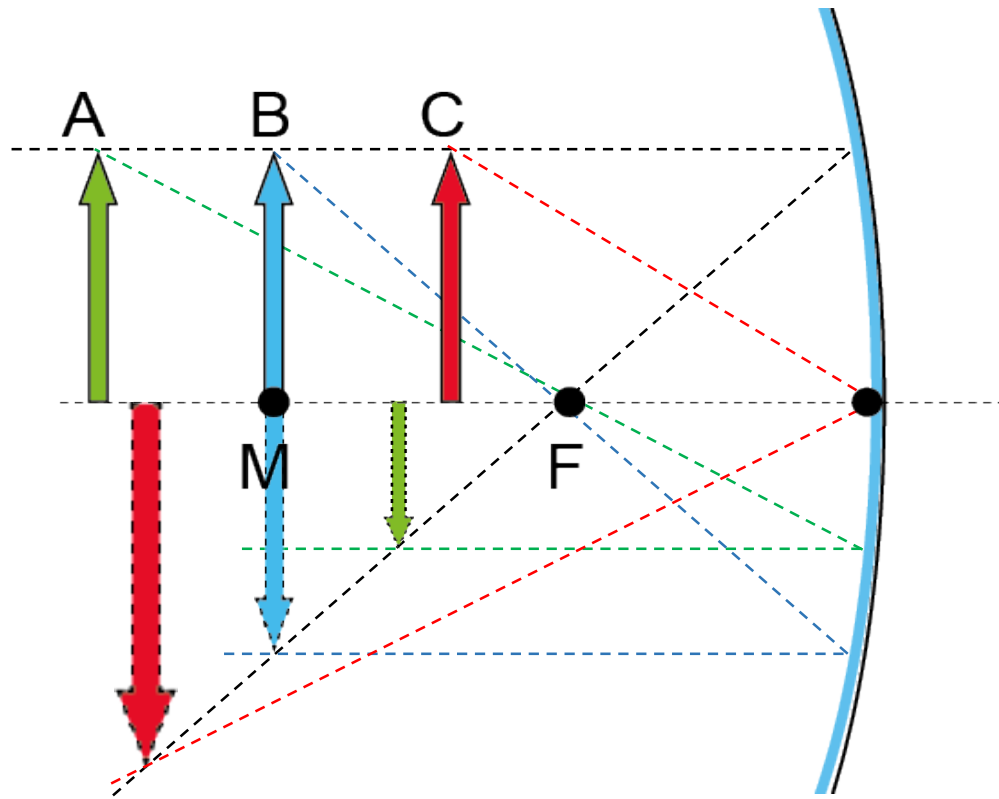




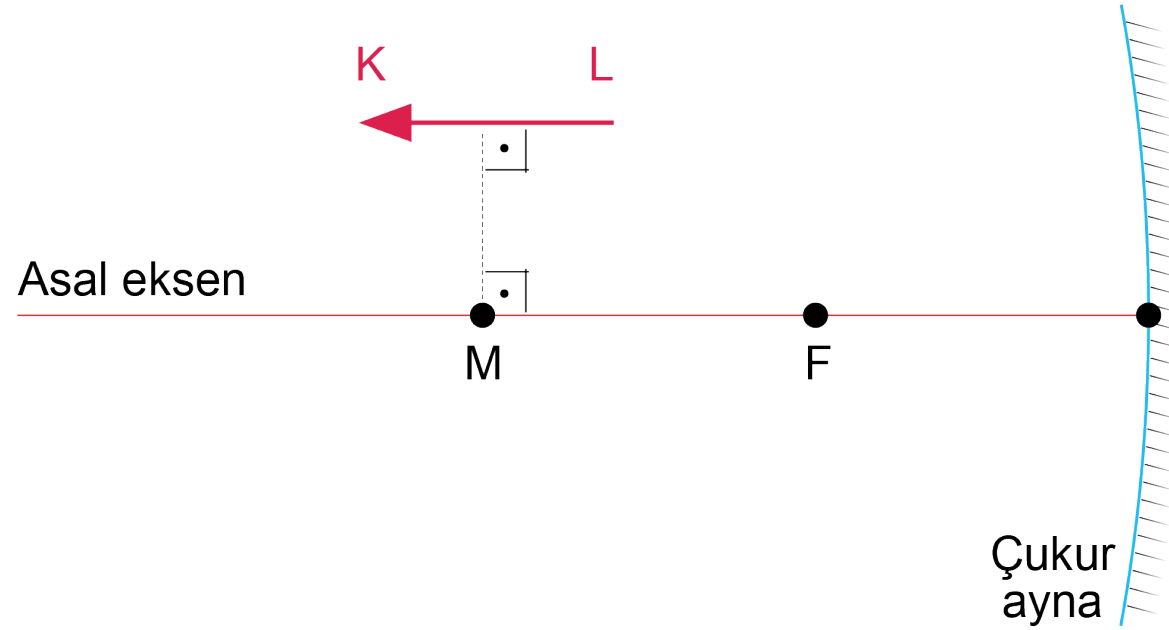
Odak noktası F, merkez noktası M olan çukur aynanın asal ekseninde bulunan A, B ve C cisimlerinin boyları eşittir.



**Cisimlerin çukur aynadaki boyları sırasıyla  $h_A$ ,  $h_B$  ve  $h_C$  olduğuna göre cisimlerin görüntüsünün boyları arasındaki ilişki nasıldır?**

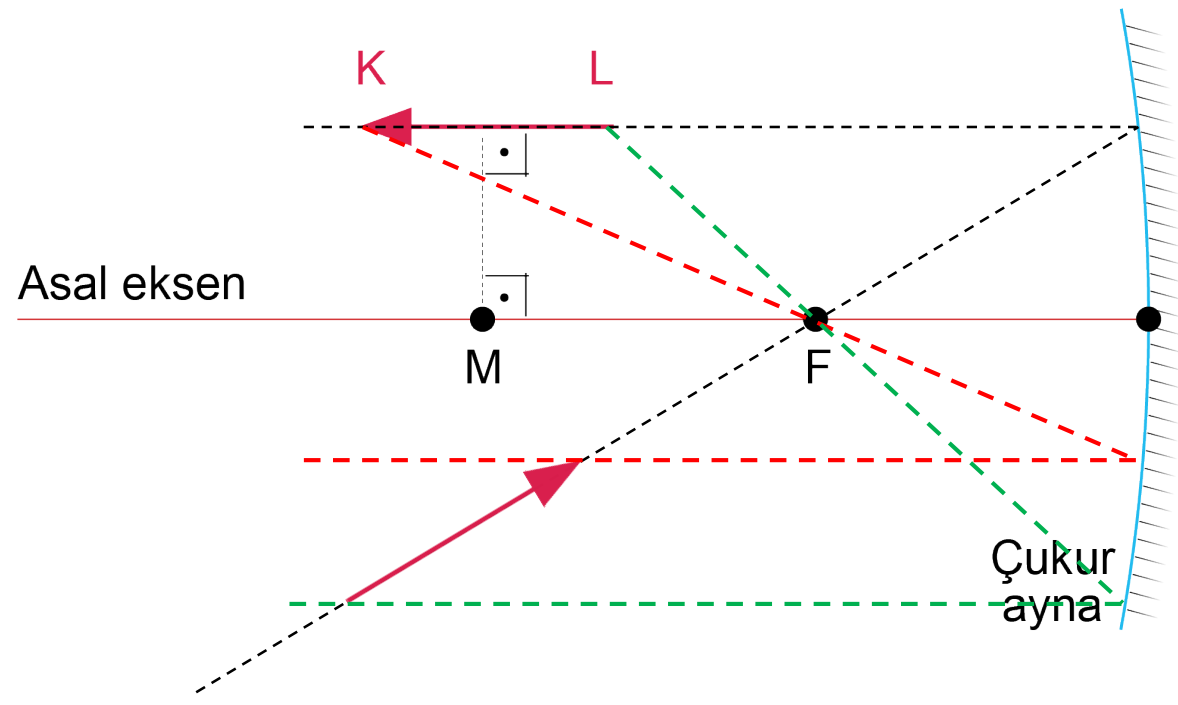


KL cismi, çukur aynanın önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

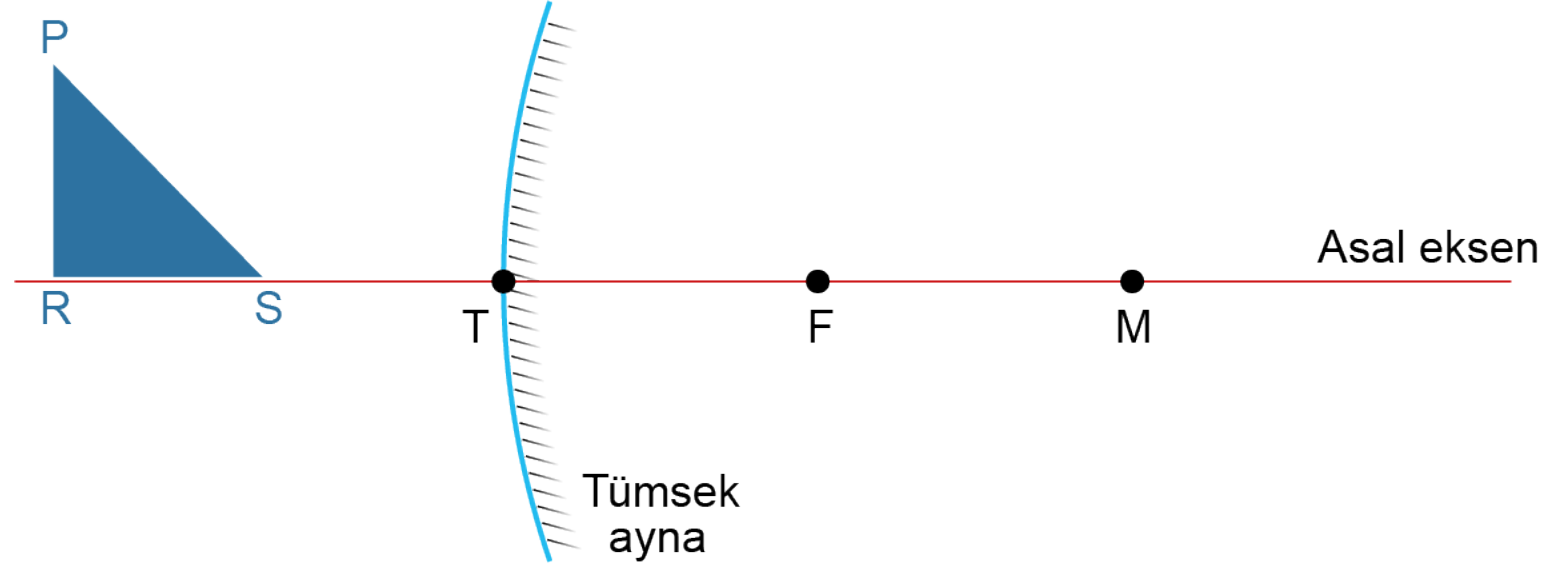


**Buna göre KL cisminin çukur aynadaki görüntüsünü çiziniz.**

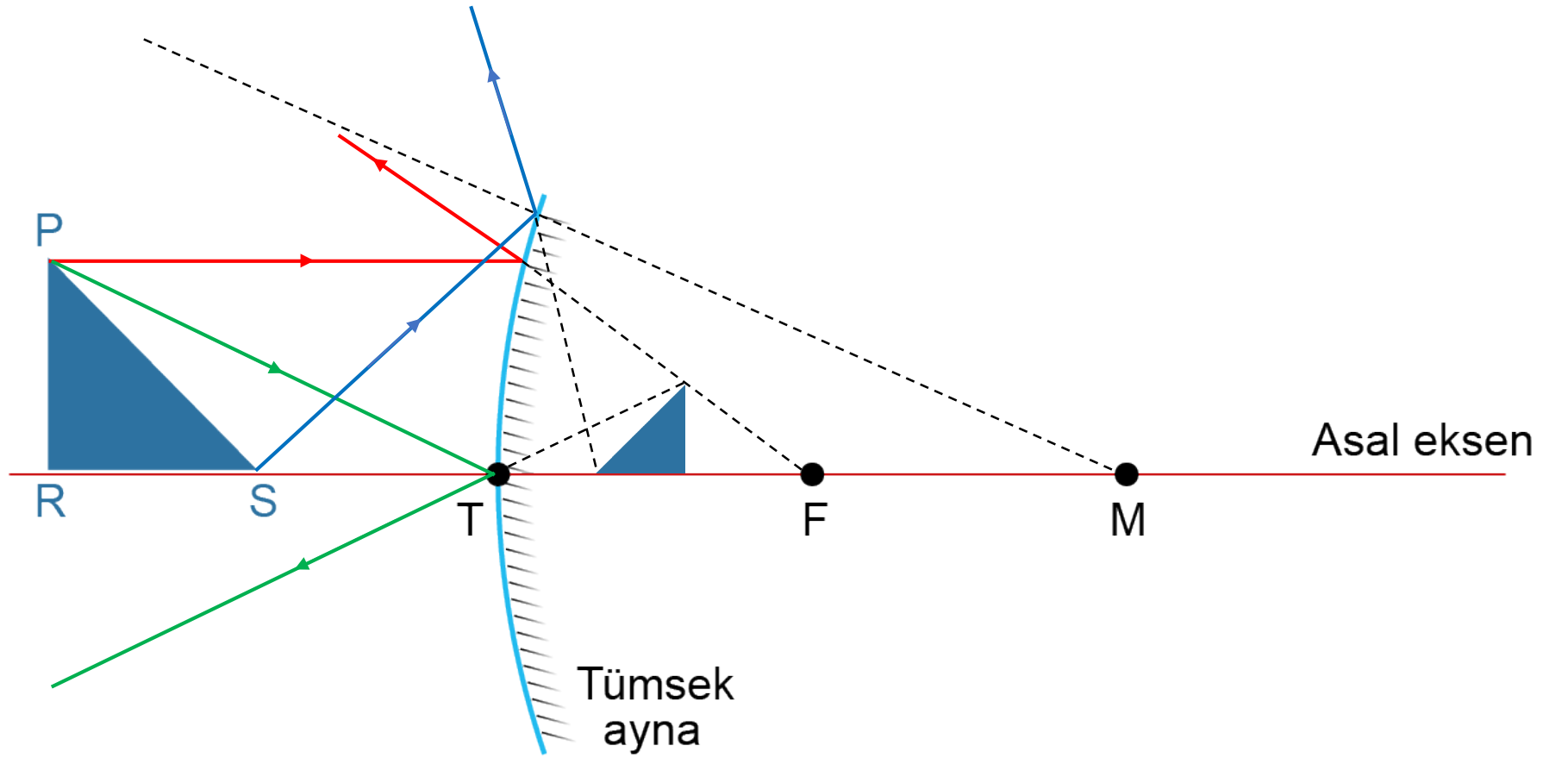


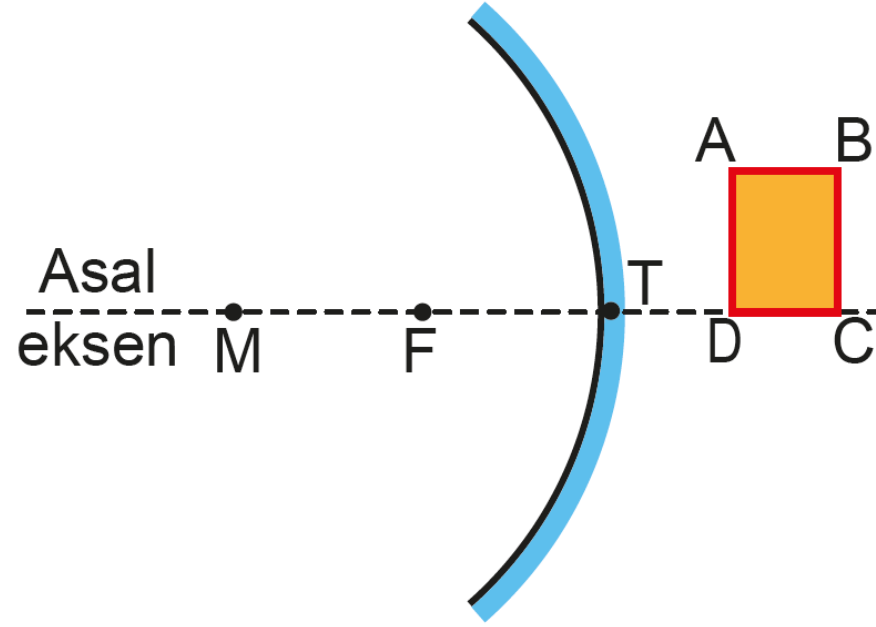


PRS üçgen levhası tümsek aynanın asal eksenı üzerine Şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



**Buna göre levhanın görüntüsünü çiziniz.**





**Odak noktası F, merkez noktası M olan tümsek aynanın önüne konan şekildeki ABCD dikdörtgeninin aynadaki görüntüsünü çizin.**

