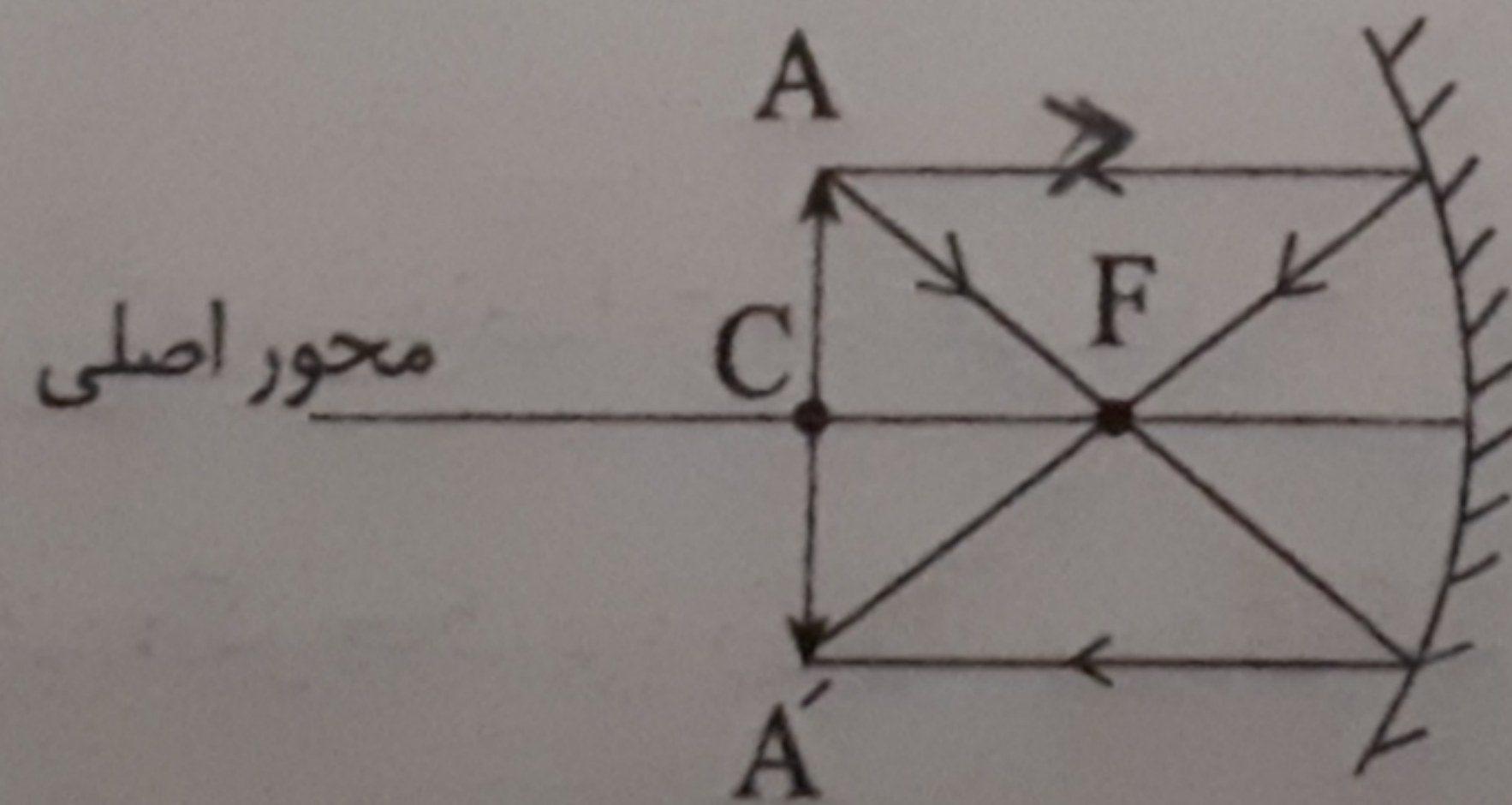


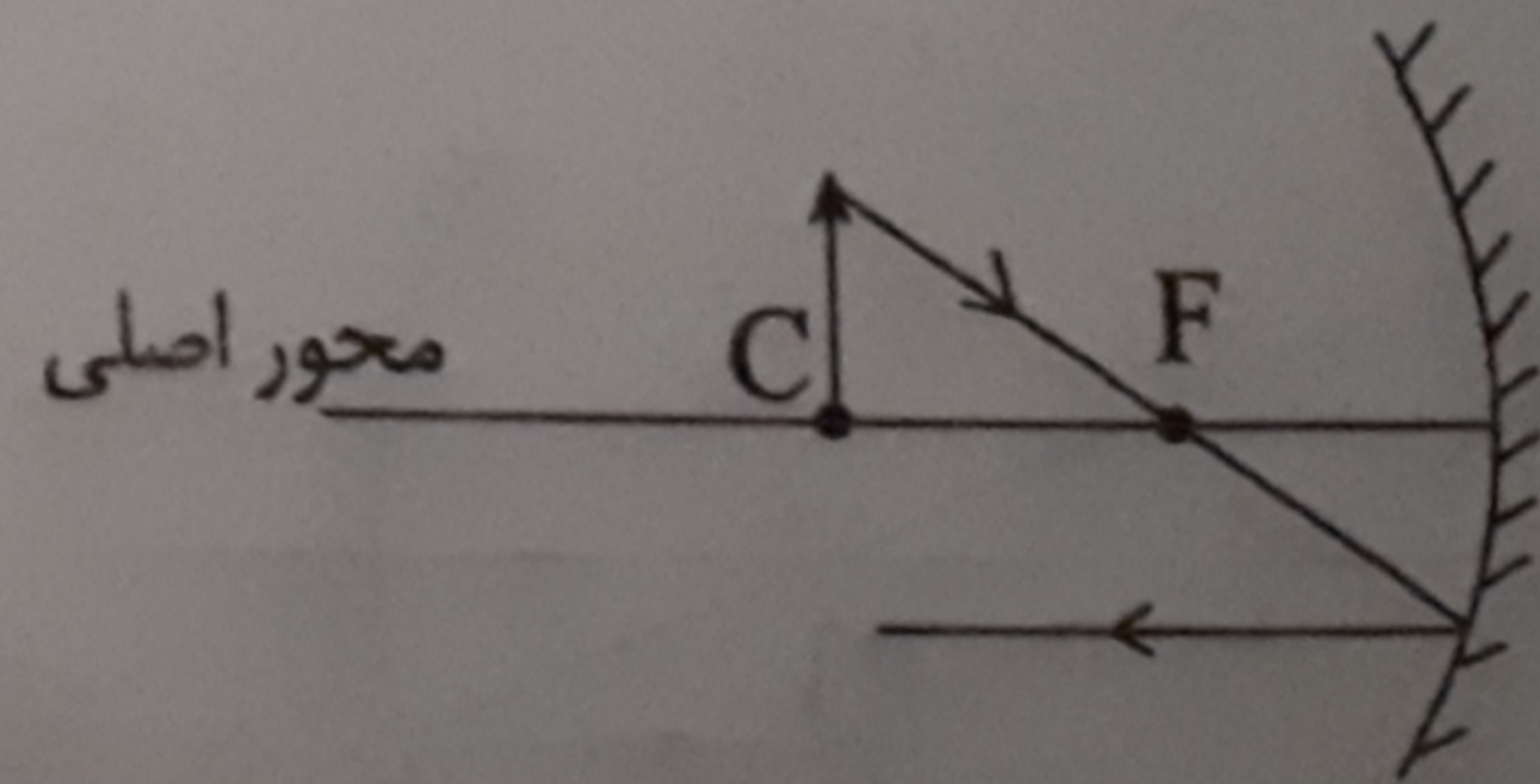
مثال ۲: شیئی در مرکز آینه قرار دارد، تصویر آن را رسم و مشخصات تصویر را بنویسید.

راهنمایی: چون شیء روی مرکز قرار دارد باید از پرتو کانونی استفاده کنیم زیرا در این حالت، مرکز توسط شیء اشغال

شده است و نمی توانیم پرتو تابش را از آن عبور دهیم (شکل زیر):



پرتو دوم موازی محور اصلی



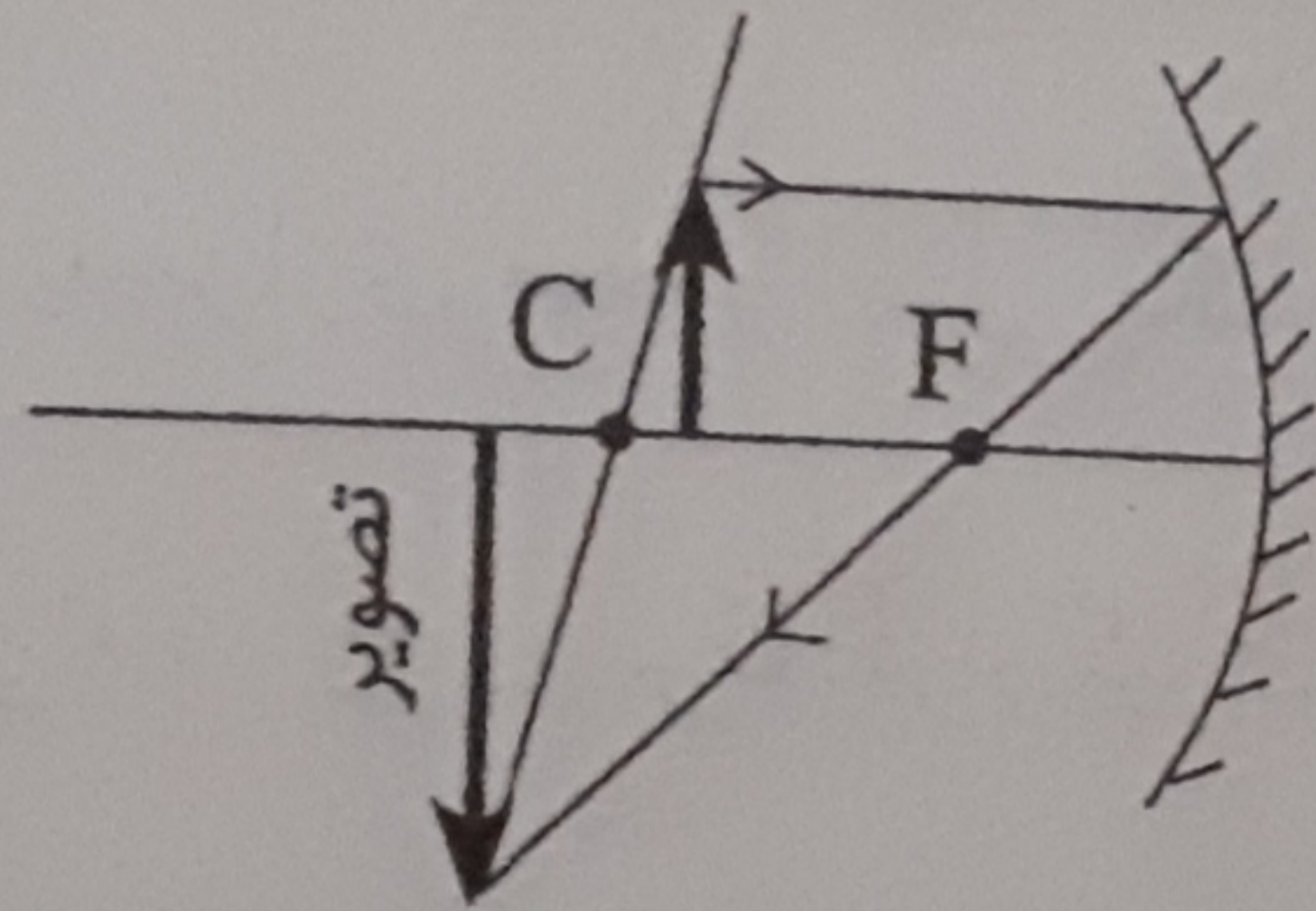
پرتو اول عبور از کانون

مشخصات تصویر: با توجه به شکل سمت چپ معلوم می شود که تصویر وارونه، هم اندازه، روی مرکز و حقیقی

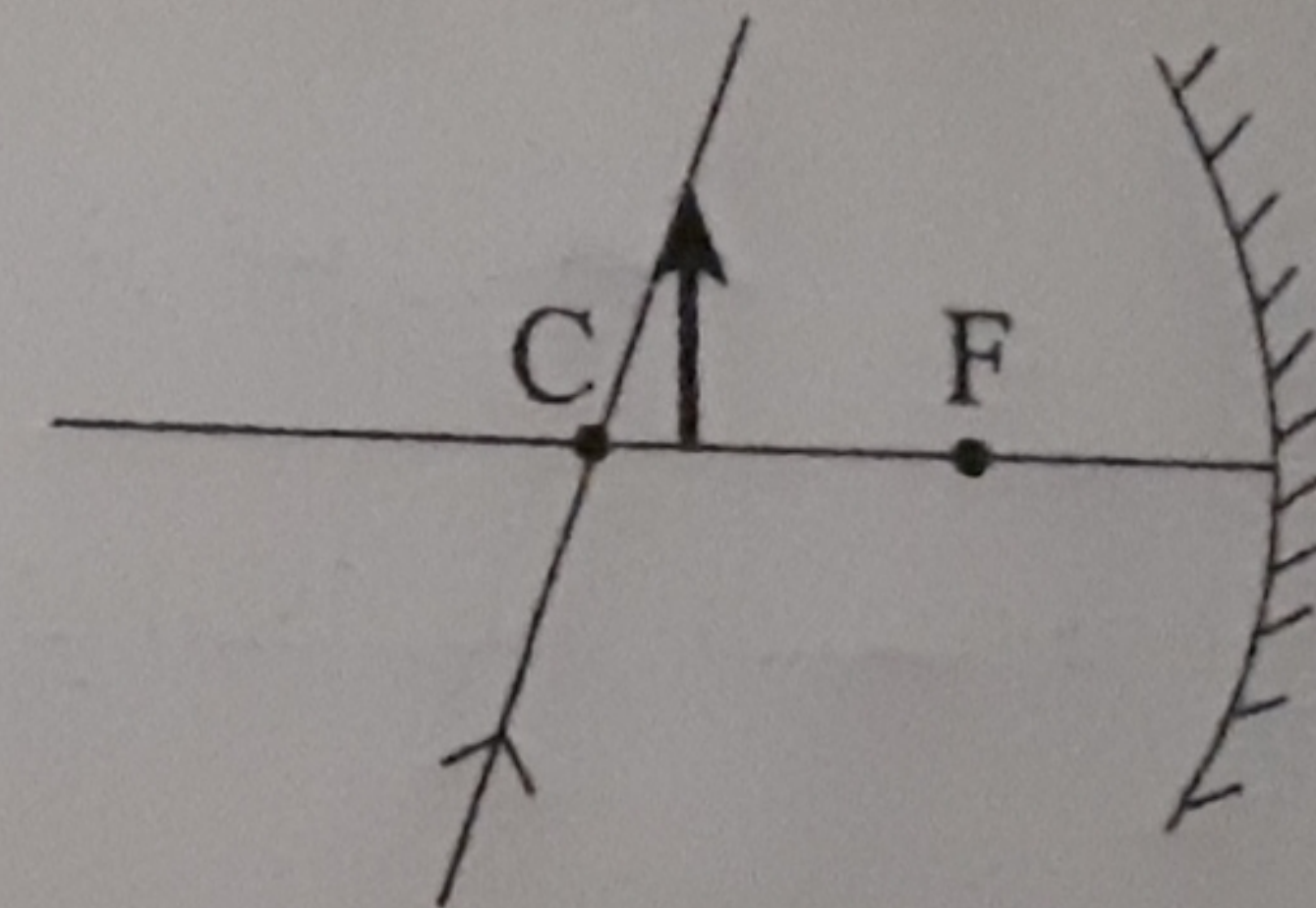
است.

معمول، باید موازی محور اصلی این آینه باشد.

مثال ۱: شیئی بین مرکز و کانون آینه محدب قرار دارد تصویر آن را رسم کنید و مشخصات تصویر را بنویسید.
راهنمایی: طبق معمول یک پرتو را از مرکز عبور می دهیم و پرتو دوم را موازی محور اصلی رسم می کنیم یعنی:



پرتو دوم موازی محور اصلی آینه



پرتو اول عبور از مرکز آینه

مشخصات تصویر: با توجه به شکل سمت چپ معلوم می شود که تصویر وارونه، بزرگتر، خارج از مرکز و حقیقی است.

راهنمایی: همان طور که قبلاً اشاره شد، پرتوی که از مرکز عبور کند بازتاب آن در امتداد خودش قرار می گیرد که آن را در شکل سمت راست مشاهده می کنید. اما پرتوی که موازی محور اصلی رسم می شود بازتاب آن از کانون عبور می کند که محل تلاقی این دو پرتو، محل تصویر را نشان می دهد.

سوال ۱: شیئی در خارج از مرکز قرار گرفته است. با کدام دو پرتو می توانیم تصویر آن را به دست آوریم؟

پاسخ: یک پرتو را از مرکز عبور می دهیم و پرتو دوم را موازی محور اصلی آینه رسم می کنیم.

سوال ۲: شیئی بین مرکز و کانون قرار گرفته است، با کدام دو پرتو می توانیم تصویر آن را به دست آوریم؟

پاسخ: مانند قبل یعنی یک پرتو را از مرکز عبور می دهیم و پرتو دوم را موازی محور اصلی آینه رسم می کنیم.

سوال ۳: شیئی بین کانون و آینه قرار گرفته است، با کدام دو پرتو می توانیم تصویر آن را به دست آوریم؟

پاسخ: مانند قبل یعنی یک پرتو را از مرکز عبور می دهیم و پرتو دوم را موازی محور اصلی آینه رسم می کنیم.

سوال ۴: شیئی روی کانون قرار گرفته است، با کدام دو پرتو می توانیم تصویر آن را به دست آوریم؟

پاسخ: مانند قبل یعنی یک پرتو را از مرکز عبور می دهیم و پرتو دوم را موازی محور اصلی آینه رسم می کنیم.

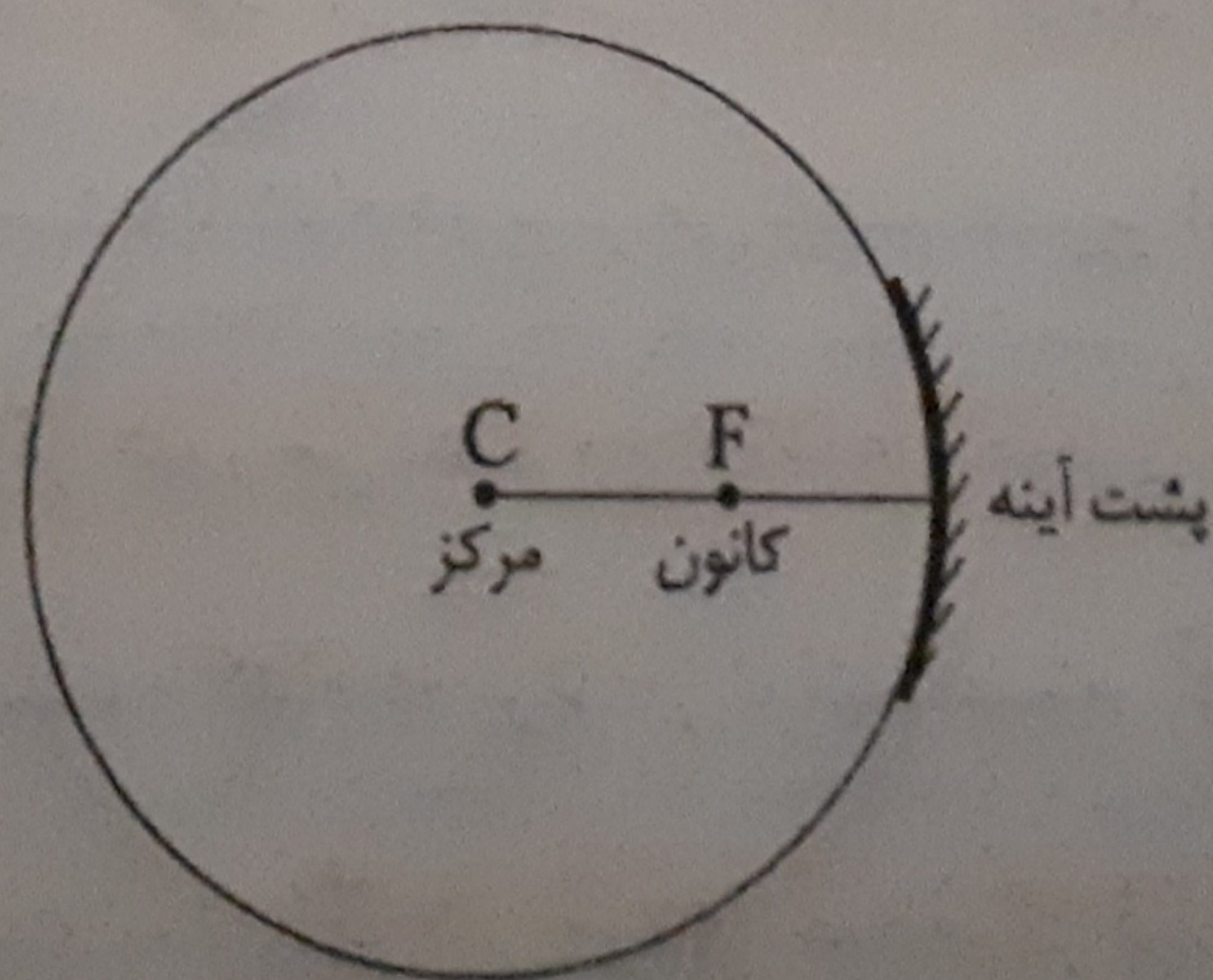
سوال ۵: شیئی روی مرکز قرار گرفته است، با کدام دو پرتو می توانیم تصویر آن را به دست آوریم؟

پاسخ: این حالت همان حالت خاص است. یعنی اگر شیء روی خود مرکز قرار گیرد دیگر نمی توانیم از مرکز استفاده

کنیم. در این حالت به جای مرکز از کانون استفاده می کنیم (یعنی یک پرتو را از کانون عبور می دهیم و پرتو دوم طبق معمول، باید موازی محور اصلی آینه باشد).

👉 چگونه آینه مقعر را باید رسم کنیم

- ۱- سوزن پرگار را روی کاغذ بگذارید و دایره‌ای کم رنگ رسم کنید.
- ۲- قسمتی از دایره را پررنگ کنید و پشت آن را جیوه اندود کنید (خط‌های مورب بکشید).
- ۳- مرکز دایره را با C نشان دهید و وسط آن را با F که نشانگر کانون است مشخص کنید. به بیان دیگر کانون باید دقیقاً در وسط خطی باشد که مرکز را به آینه وصل می‌کند (به صورت زیر):

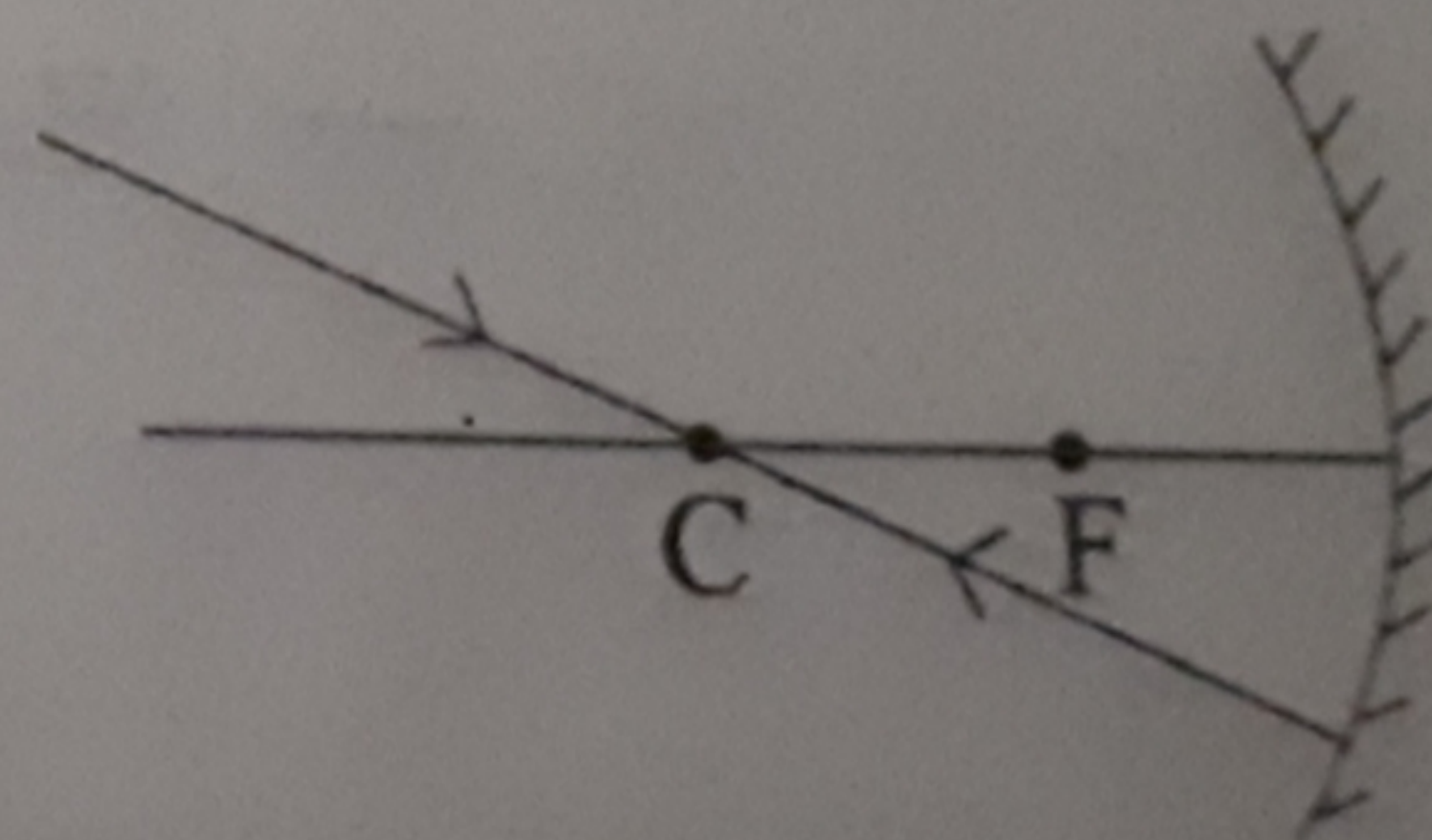
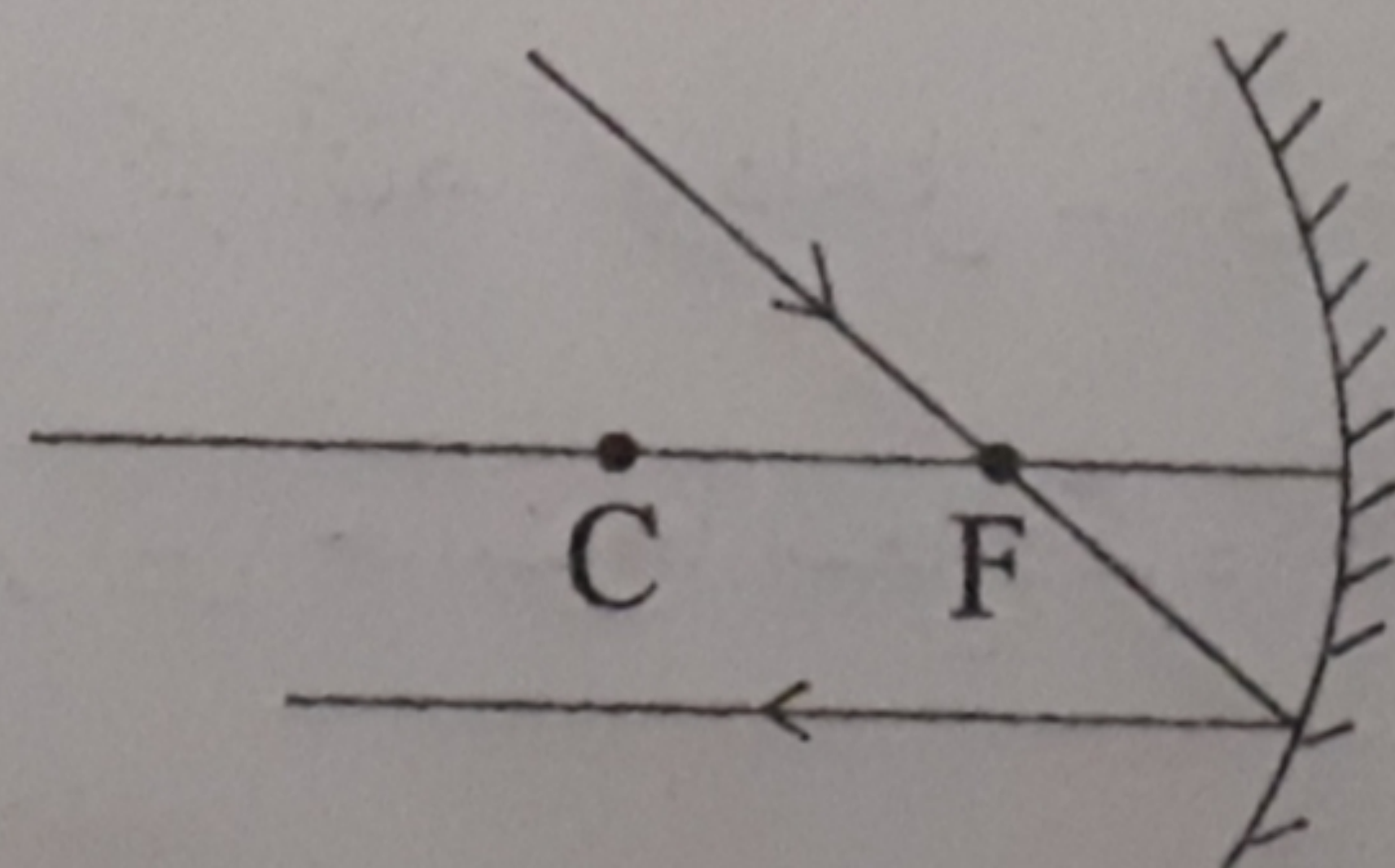
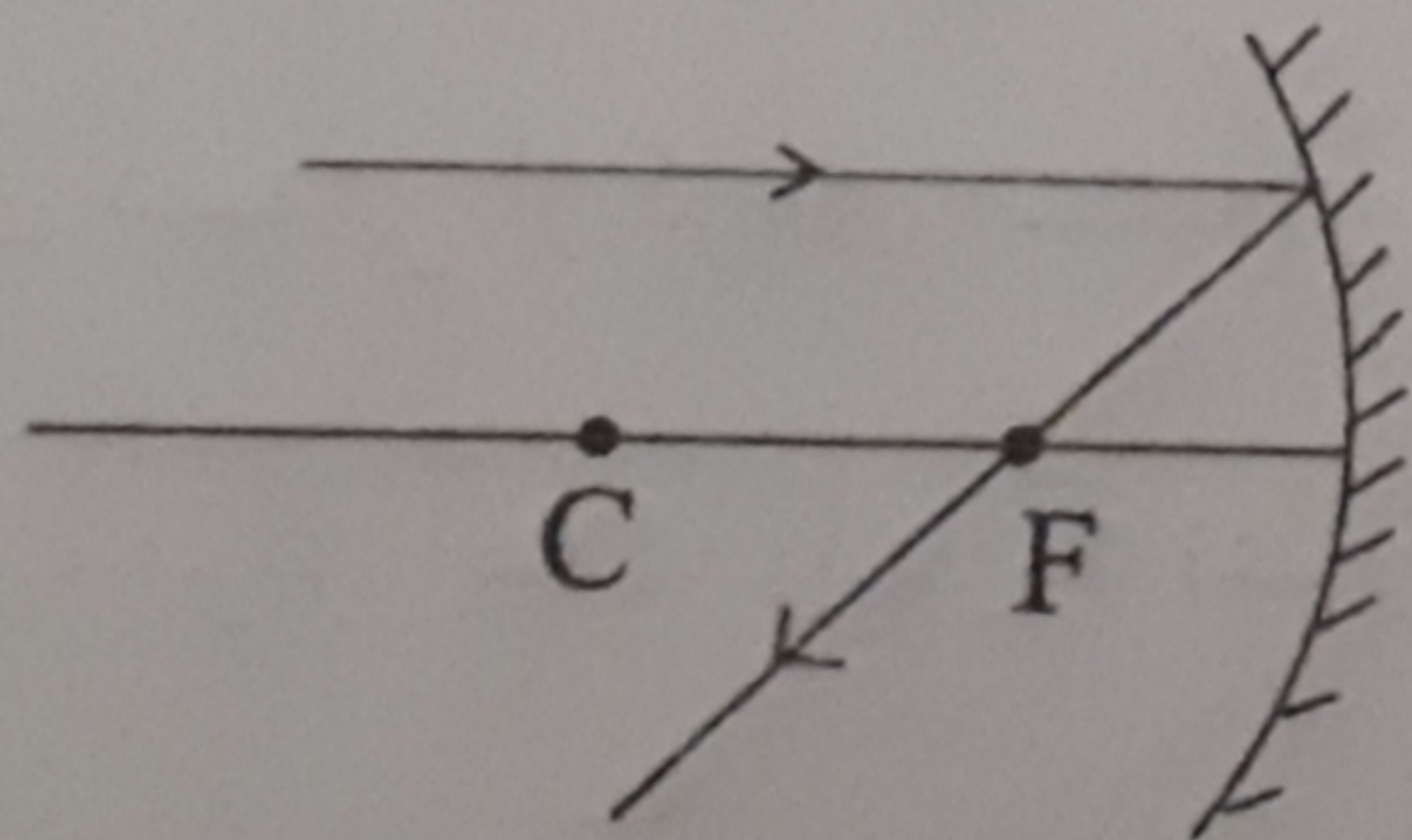


فاصله کانونی (یعنی فاصله کانون تا آینه) نصف طول شعاع است.

👉 رسم پرتوهای بازتاب در آینه‌های کروی

گرچه پرتوهای زیاد و متعددی می‌توانیم به آینه بتابانیم اما سه پرتو زیر بسیار حائز اهمیت هستند و به کمک این سه پرتو می‌توانیم تصویر تمام اشیاء را به دست آوریم.

- ۱- پرتوی مرکزی: این پرتو از مرکز (نقطه C) عبور می‌کند و بازتاب آن روی خودش قرار می‌گیرد.
 - ۲- پرتوی کانونی: این پرتو از کانون (نقطه F) عبور می‌کند و بازتاب آن موازی محور اصلی آینه است.
 - ۳- پرتوی موازی: این پرتو موازی با محور اصلی می‌تابد و بازتاب آن از کانون آینه می‌گذرد.
- نکته مهم: شماره ۲ و ۳ دقیقاً عکس هم بیان شده‌اند (مجدداً و با دقت کامل آن‌ها را مرور کنید).



۳- تابش موازی محور اصلی
بازتاب از کانون

۲- تابش از کانون
بازتاب موازی محور اصلی

۱- تابش از مرکز
بازتاب از مرکز

رسم سه پرتو اصلی در آینه‌های مقعر و چگونگی بازتاب آن‌ها

در این قسمت شما را می‌خواهیم با نوع دیگری از آینه‌ها آشنا کنیم که می‌توانید تصویر خود را در آن خیلی بزرگ‌تر و یا خیلی کوچک‌تر ببینید. به این نوع آینه‌ها، آینه‌های کروی می‌گویند.

شما اگر یک پرتقال را با چاقو به دو نیمه مساوی تقسیم کنید و قسمت گوشتی پرتقال را از آن جدا کنید، پوست پرتقال به صورت یک نیم کره‌ی توخالی مشاهده می‌شود. حال اگر این پوست پرتقال از جنس شیشه در نظر بگیریم، موقعی که پوست پرتقال (یعنی قسمت بیرونی) را جیوه اندود می‌کنید قسمت داخل آن شفاف می‌شود و شما آینه‌ای ساخته‌اید که موقعی که درون آن (درون پوست پرتقال) نگاه می‌کنید تصویر خود را خیلی بزرگ‌تر ملاحظه می‌کنید. به چنین آینه‌ای، **آینه مقعر** گویند.

اما اگر شما داخل پوست پرتقال را جیوه اندود کنید، قسمت بیرونی آن که همان قسمت زرد رنگ است به صورت آینه مشاهده می‌شود. این گونه آینه‌ها تصویر را کوچک‌تر می‌سازند و به آن‌ها **آینه مُخَدَّب** می‌گویند. به طور کلی آینه‌های کروی قسمتی از کره‌ی شیشه‌ای هستند که مرکز آن‌ها در داخل کره‌ی شیشه‌ای قرار گرفته است. در زیره مرکز آینه‌ها را با C نشان داده‌ایم. در این حالت‌ها شعاع کره CS می‌باشد.

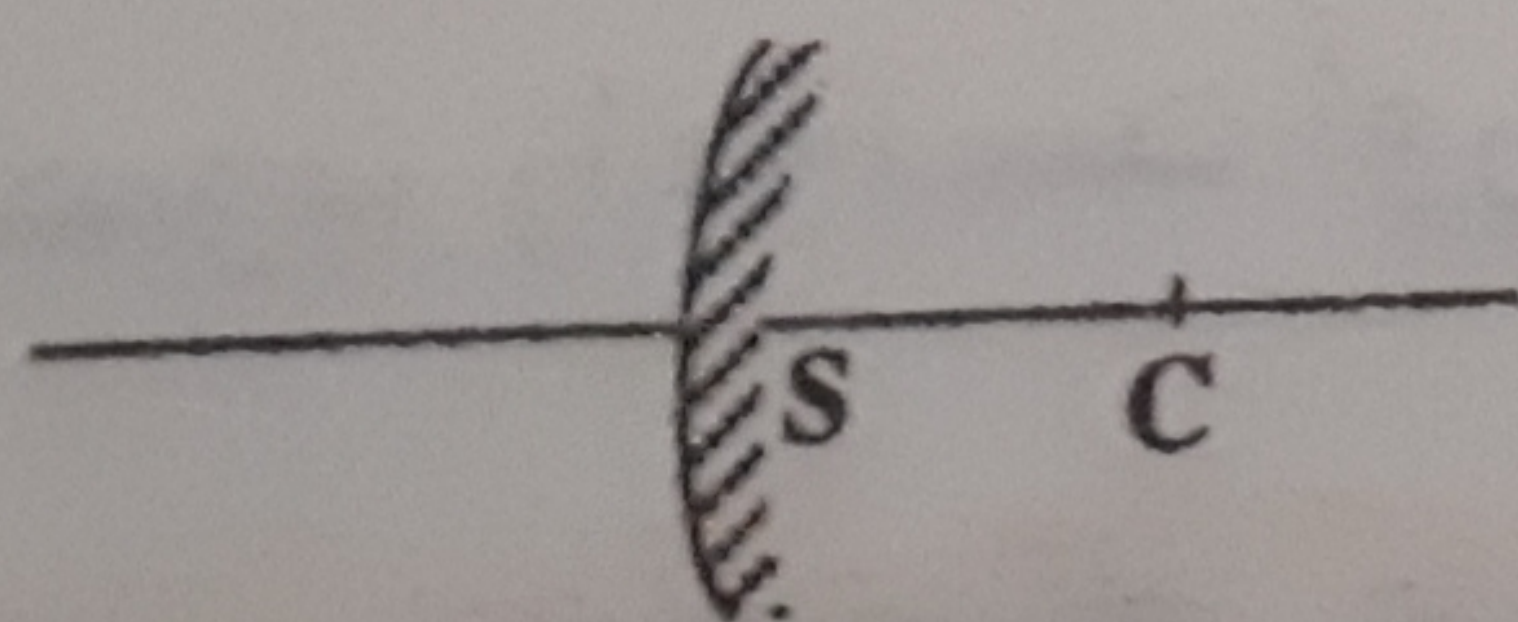
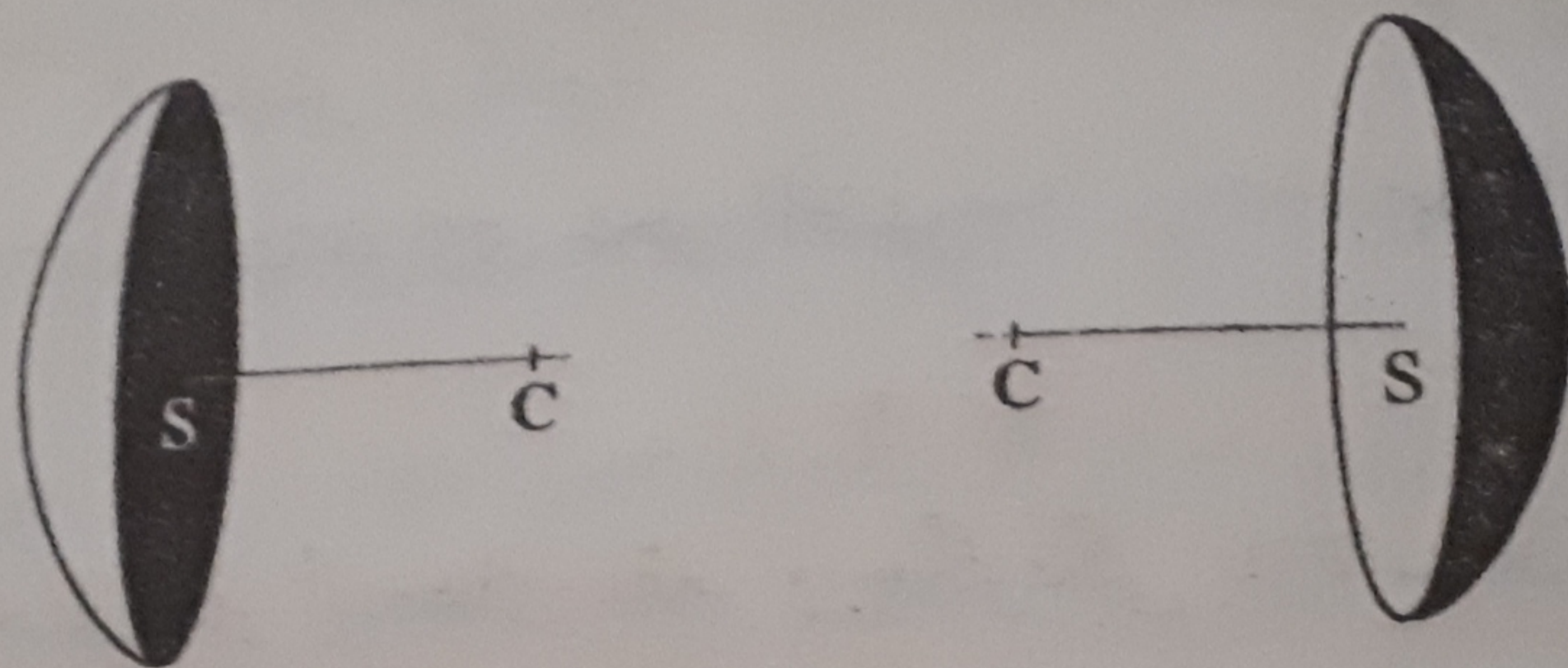
👉 فاصله کانونی چه فاصله‌ای است؟

نصف طول شعاع را فاصله کانونی می‌گویند. به بیان دیگر نقطه‌ای که دقیقاً بین مرکز و آینه قرار دارد. کانون نام دارد و آن را با F نشان می‌دهند که در شکل‌های پایین ملاحظه می‌کنید.

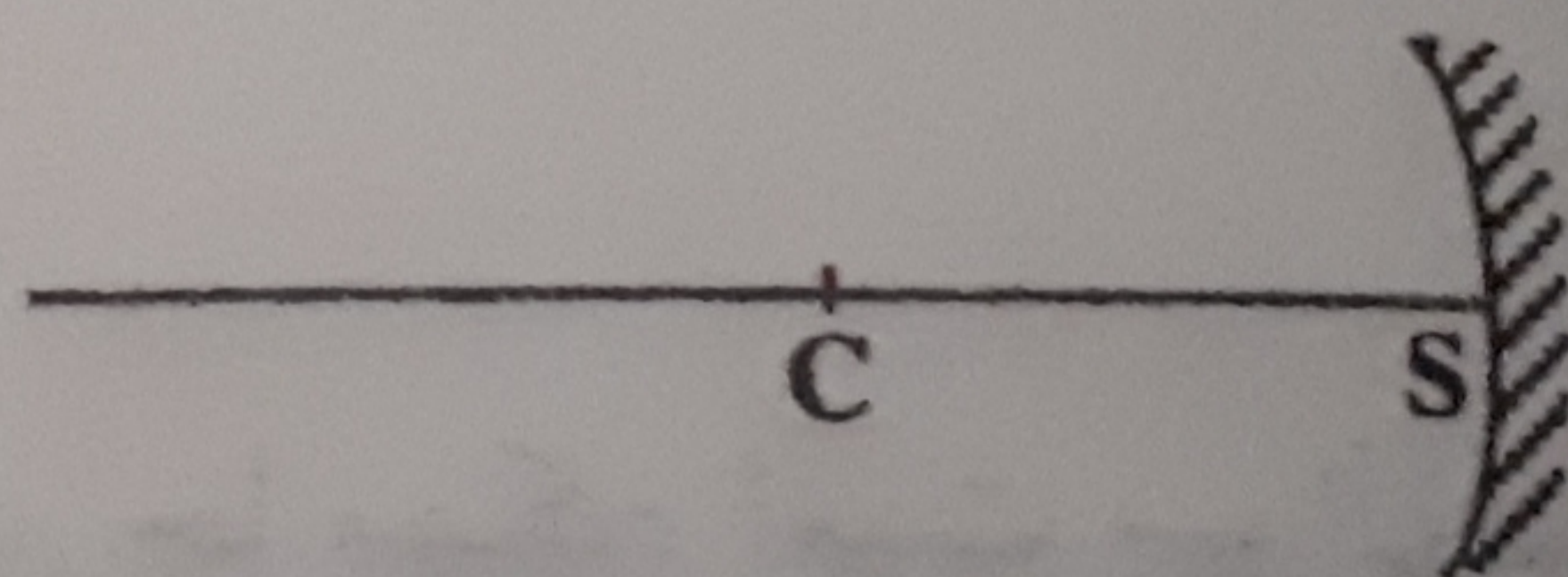
👉 رسم پرتوهای بازتاب در آینه‌های کروی

گرچه پرتوهای زیاد و متعددی می‌توانیم به آینه بتابانیم اما سه پرتو زیر بسیار حائز اهمیت هستند و به کمک این سه پرتو می‌توانیم تصویر تمام اشیاء را به دست آوریم.

- ۱- پرتوی مرکزی: این پرتو از مرکز (نقطه C) عبور می‌کند و بازتاب آن روی خودش قرار می‌گیرد.
 - ۲- پرتوی کانونی: این پرتو از کانون (نقطه F) عبور می‌کند و بازتاب آن موازی محور اصلی آینه است.
 - ۳- پرتوی موازی: این پرتو موازی با محور اصلی می‌تابد و بازتاب آن از کانون آینه می‌گذرد.
- نکته مهم: شماره ۲ و ۳ دقیقاً عکس هم بیان شده‌اند (مجدداً و با دقت کامل آن‌ها را مرور کنید).



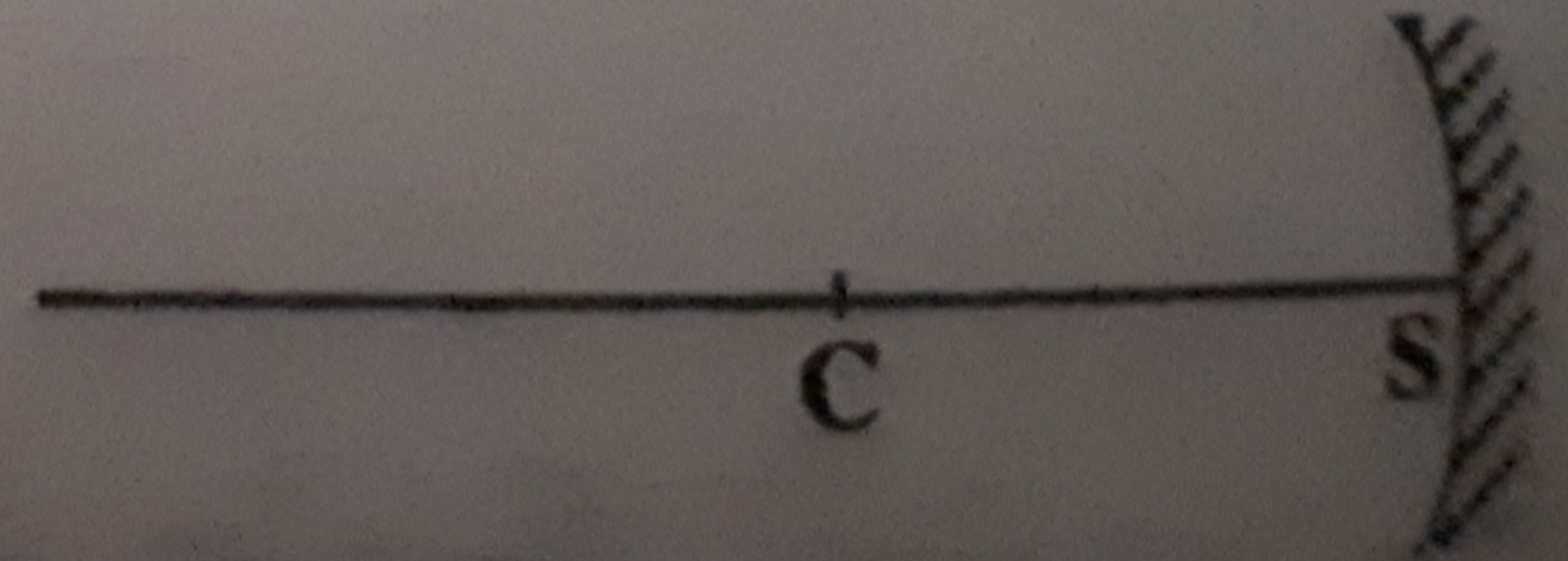
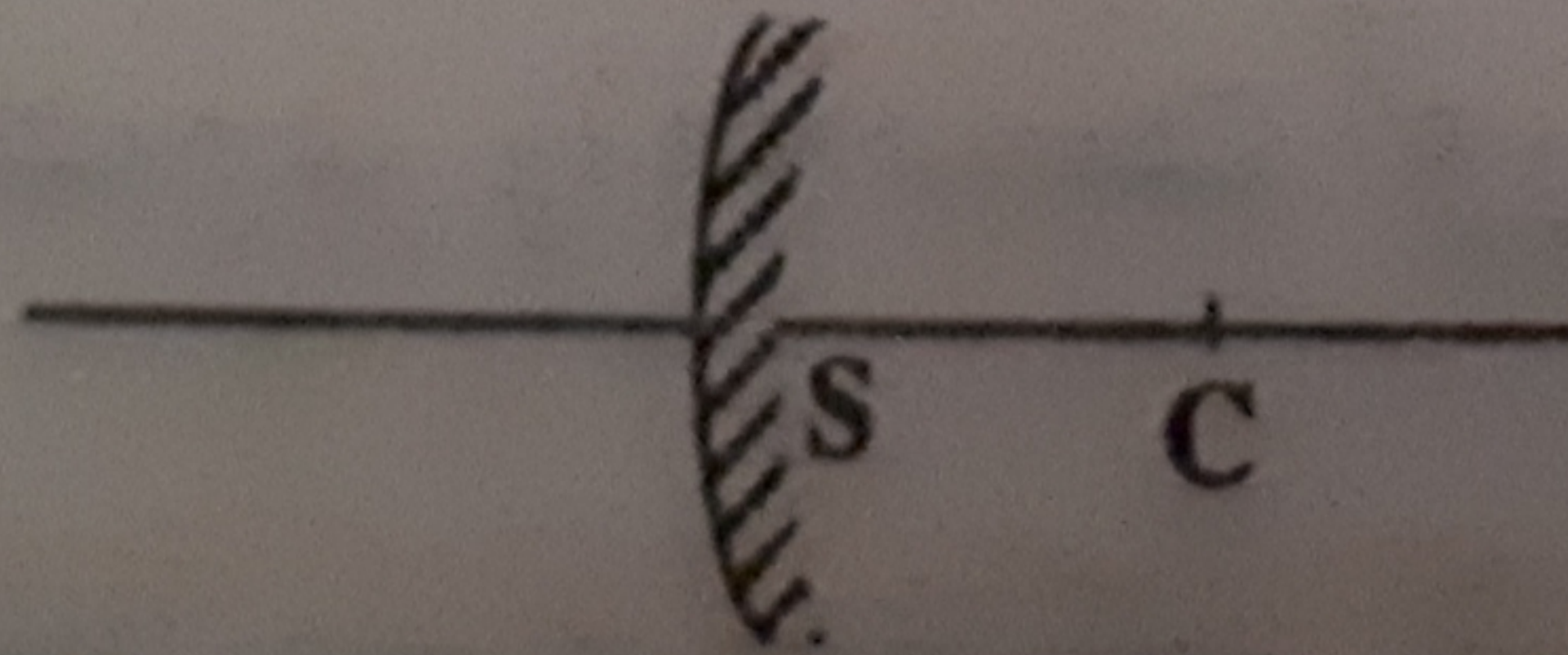
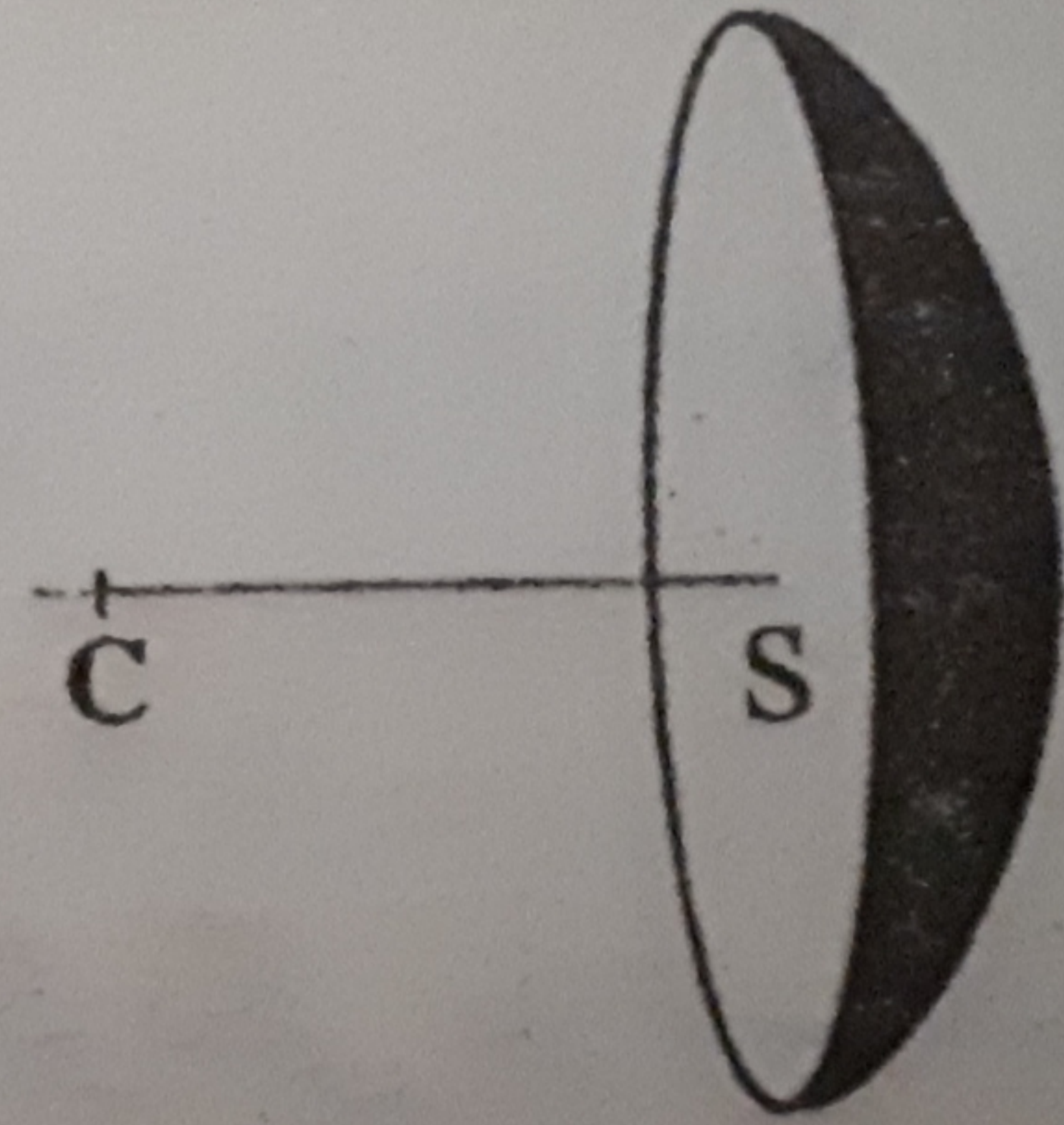
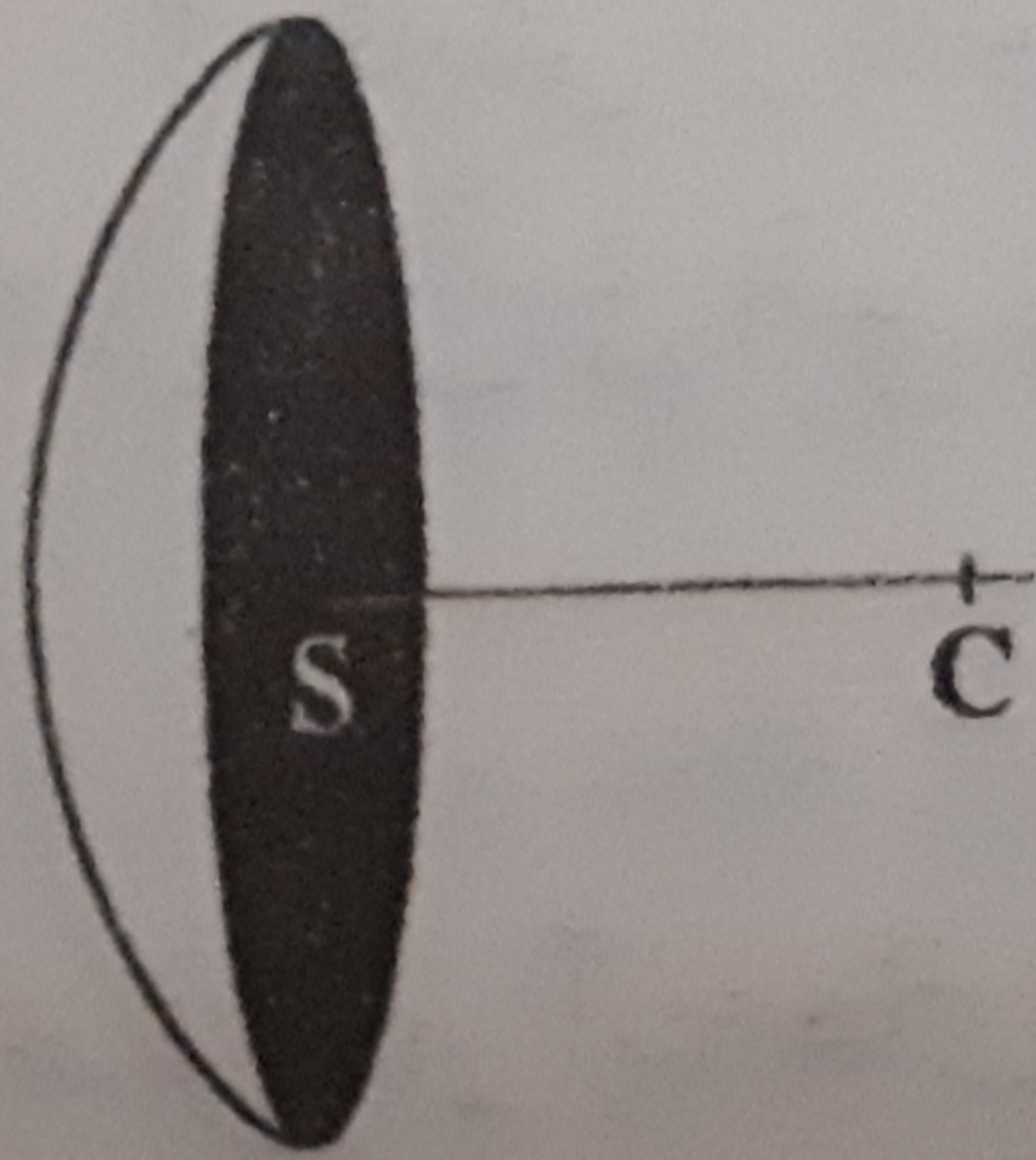
ب - آینه‌ی محدب



الف - آینه‌ی مقعر

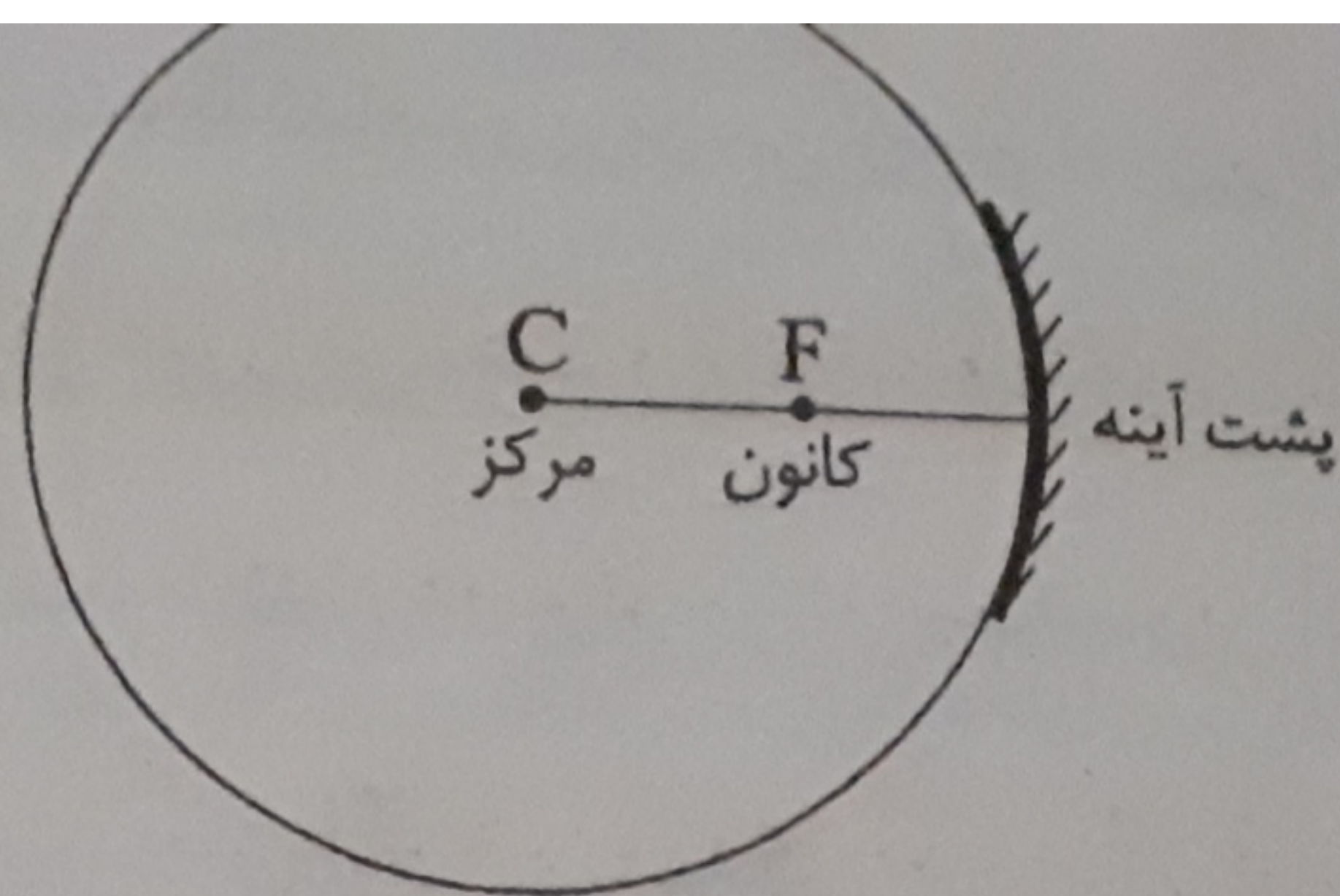
نکته ۱: آینه‌ی محدب، بیرون آن شفاف و آینه‌ی مقعر داخل آن شفاف است.

نکته ۲: خطی که از مرکز آینه و وسط آینه (نقطه S) می‌گذرد، محور اصلی آینه نامیده می‌شود.



ب۔ آئندہی محدب

الف۔ آئندہی مقعر



فاصله کانونی (یعنی فاصله کانون تا آینه) نصف طول شعاع است.

👉 ساده‌ترین روش برای به دست آوردن تصویر

برای به دست آوردن تصویر، سه حالت وجود دارد که این حالت‌ها بستگی به فاصله شیء از آینه دارد.

۱- حالت کلی: یک پرتو را موازی محور اصلی بکشید و پرتو دیگر را از مرکز عبور دهید.

۲- حالت خاص: اگر شیء در روی مرکز قرار گیرد، عبور دادن پرتو از مرکز امکان‌پذیر نیست. در این حالت بهتر آن

است که از پرتو سوم یعنی پرتو کانونی استفاده کنید. بازتاب این پرتو پس از عبور از کانون، موازی با محور اصلی آینه خواهد بود.

۳- حالت بی‌نهایت: اگر شیء در فاصله بسیار دوری قرار گیرد (مانند خورشید) در این حالت باید از کانون و مرکز

استفاده کنید یعنی یک پرتو را به کانون و پرتو دیگر را به مرکز بتابانید.

نکته: اگر بازتاب پرتوها از یک دیگر دور شوند (یعنی یک دیگر را نتوانند قطع کنند)، باید بازتاب‌ها را در خلاف

جهت امتداد دهید تا یک دیگر را قطع کنند.