

باریکه نور:

مسیر نوری که از یک شکاف گذشته است یک باریکه نور را نشان می‌دهد. به باریکه‌ی نور با پهنای بسیار کم پرتو نور گفته می‌شود.

انواع پرتو:

انواع تصویر:

چشمه‌ی نور:

جسمی که بتواند نور به محیط اطرافش بدهد چشمه نور نامیده می‌شود.

اگر چشمه نور به اندازه‌ی کافی کوچک باشد چشمه نقطه‌ای نور نامیده می‌شود.

در مواردی که چشمه نور بزرگ باشد و ابعاد آن در مقایسه با اجسام کدر قابل ملاحظه باشد، به چشمه نور، چشمه گسترده‌ی نور گفته می‌شود.

سایه:

وقتی جسم کدوری بین منبع نقطه‌ای نور و پرده‌ای قرار گیرد، نور به بخشی از پرده نمی‌رسد و روی آن ناحیه‌ی تاریکی ایجاد می‌گردد. به این ناحیه‌ی تاریک سایه گفته می‌شود.

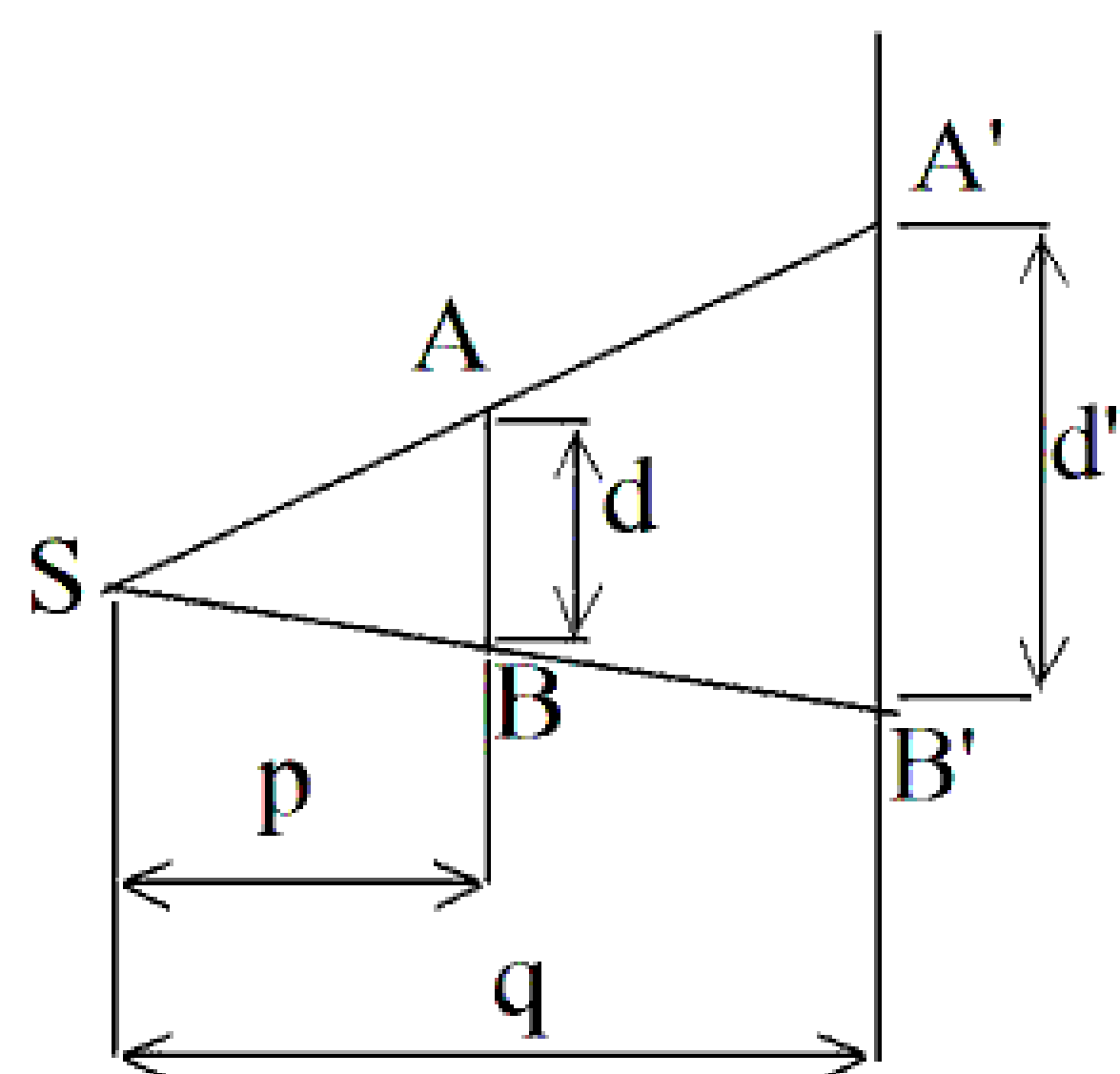
اگر فاصله‌ی منبع نور تا جسم و سایه p و q باشد

و d و d' قطر جسم و سایه باشد، رابطه‌ی آنها به شکل

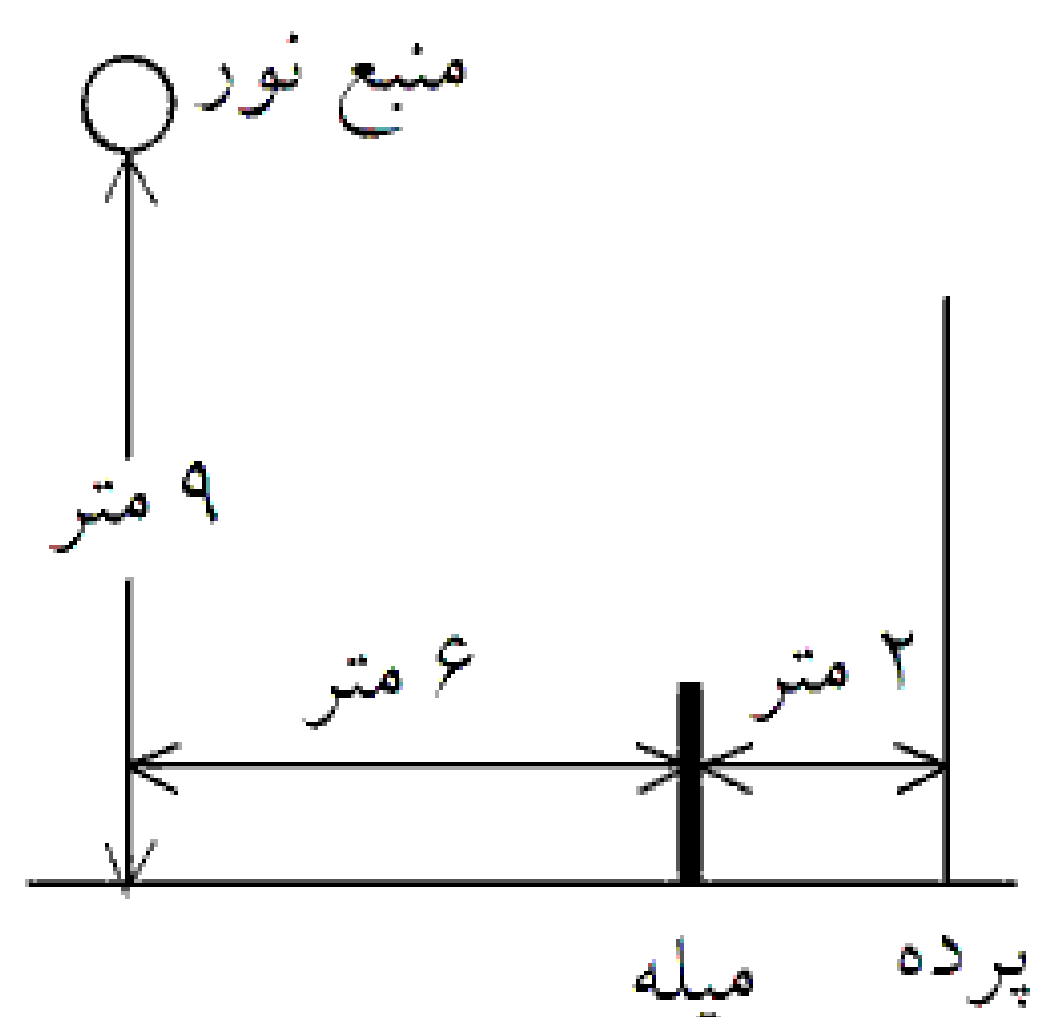
زیر است:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} \quad \frac{S'}{S} = \left(\frac{q}{p}\right)^2$$

شبهت سایه و جسم و نیز مرز روشن بین سایه و بخش روشن حاکی از مستقیم بودن مسیر نور است.



در شکل مقابل، یک منبع نور در فاصله‌ی ۹ متر از سطح زمین قرار دارد. میله‌ای به طول ۳ متر در فاصله‌ی ۶ متر از منبع نور و در فاصله‌ی ۲ متر از یک پرده به صورت عمودی قرار دارد. طول سایه‌ی میله روی پرده چند متر است؟



۱ (۱)

۳ (۲)

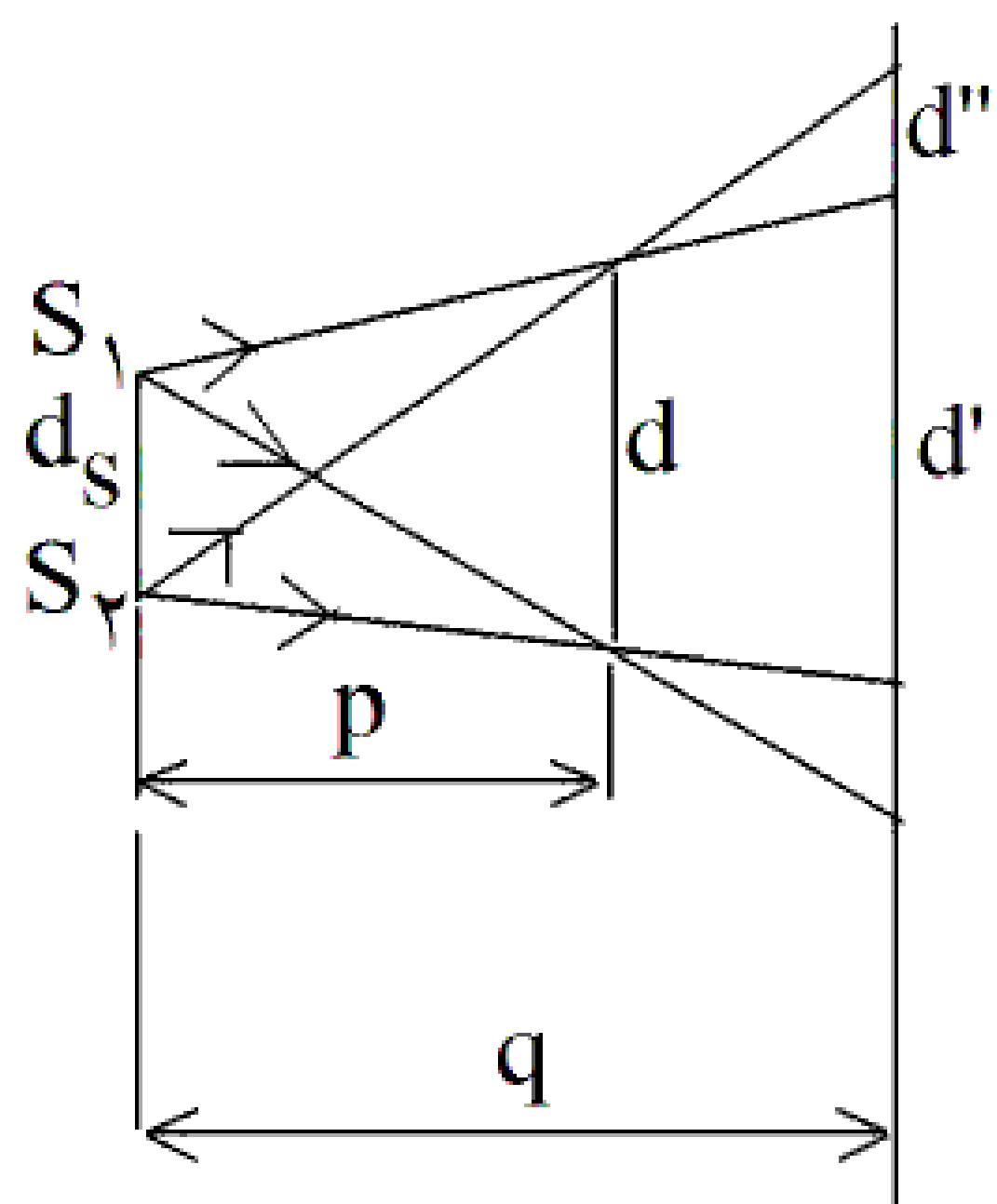
۲ (۳)

۴ (۴)

سراسری - ریاضی - ۸۸

نیم سایه:

زمانی که ابعاد منبع نور در مقایسه با جسم و محیط بزرگ باشد (چشمه‌ی نور گسترده باشد)، منطقه‌ی بین سایه و بخش روشن ایجاد می‌کند که نور بخشی از منبع به آن می‌رسد و نور بخشی از منبع به آن نمی‌رسد. به این ناحیه نیم‌سایه گفته می‌شود. و معمولاً بین بخش سایه و نیم‌سایه یا بین ناحیه‌ی روشن و نیم‌سایه مرز روشنی وجود ندارد. بین ابعاد سایه (d') و نیم‌سایه (d'')، قطر جسم (d)، قطر منبع (d_s) و فاصله p و q (فاصله چشمه‌ی گسترده‌ی نور از جسم و سایه) رابطه‌ی زیر برقرار است:



$$\frac{d_s}{p} = \frac{d''}{q-p}$$

$$\frac{d'+d''}{d} = \frac{q}{p}$$

در این دو رابطه d' و d'' مجهول هستند. از رابطه‌ی بالایی d'' را به دست آورده و در رابطه‌ی پایینی قرار می‌دهیم تا d' به دست می‌آید.

جسم کروی کدروی بین یک پرده و چشمه‌ی نور کروی قرار دارد و سایه و نیم‌سایه روی پرده تشکیل شده‌است و ابعاد چشمه بزرگ‌تر از ابعاد مانع کدر است. اگر چشمه‌ی نور را به تدریج از جسم و پرده دور کنیم، قطر سایه و پهنای نیم‌سایه به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش
 (۳) کاهش - کاهش (۴) کاهش - افزایش
 آزمایشی سنجش

قطر یک چشمه‌ی گسترده نور با قطر جسم کدروی که در مقابلش قرار دارد یکسان است اگر جسم کدر را به چشمه‌ی نور نزدیک کنیم ابعاد سایه و نیم‌سایه به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
 (۲) افزایش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.
 (۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
 (۴) تغییر نمی‌کند - افزایش می‌یابد.

سراسری - ریاضی - ۸۴

تویی به قطر 20 cm بین یک منبع نور کروی و یک دیوار قرار دارد و سایه و نیم‌سایه‌ی آن روی دیوار تشکیل شده است. قطر منبع نور 4 سانتی‌متر و فاصله‌ی مرکز منبع نور و مرکز توپ 30 سانتی‌متر است و خط واصل این دو مرکز بر دیوار عمود است. اگر قطر سایه 40 cm باشد، پهنای نیم‌سایه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰

سراسری - ریاضی - ۹۳

خورشید گرفتگی:

در چرخش ماه به دور زمین گاهی ماه بین زمین و خورشید فاصله می‌شود و سایه‌ی آن روی زمین می‌افتد. از آنجا که خورشید یک منبع گسترده‌ی نور است سایه و نیم‌سایه تولید می‌شود. در منطقه‌ی سایه **خورشید گرفتگی کلی** رخ داده است و در منطقه‌ی نیم‌سایه **خورشید گرفتگی جزئی**. گاهی به خاطر زیاد شدن فاصله‌ی ماه از زمین اطراف خورشید به صورت یک حلقه قابل مشاهده است. به این نوع خورشید گرفتگی، **خورشید گرفتگی حلقوی** گفته می‌شود.

ماه گرفتگی:

در پدیده‌ی ماه گرفتگی، زمین بین خورشید و ماه قرار می‌گیرد و سایه‌ی زمین روی ماه می‌افتد. بسته به مقدار سایه‌ی روی ماه، ماه گرفتگی به دو شکل جزئی و کلی رخ می‌دهد.

عکس‌العمل مواد در برابر نور:

مواد در برابر نور سه نوع **عکس‌العمل** نشان می‌دهند:

۱- نور را **جذب** می‌کنند. (تبدیل به انرژی درونی)

۲- نور را **بازتاب** می‌کنند. (اجسام کدر)

۳- نور را **عبور** می‌دهند. (اجسام شفاف)

اجسام کدر و صیقلی علاوه بر جذب بخشی از نور را بازتاب می‌دهند.

چیزی که باعث دیده شدن اجسام است، همین بازتاب می‌باشد. اجسام شفاف نیز بخش کمی از نور را بازتاب می‌دهند.

عبور نور مختص اجسام شفاف است که علاوه بر جذب و بازتاب در این اجسام بروز می‌کند. جذب و بازتاب در این اجسام بسیار کم است. حتی هوا نیز بخشی از انرژی نور را جذب می‌نماید.

قوانین تابش و بازتابش

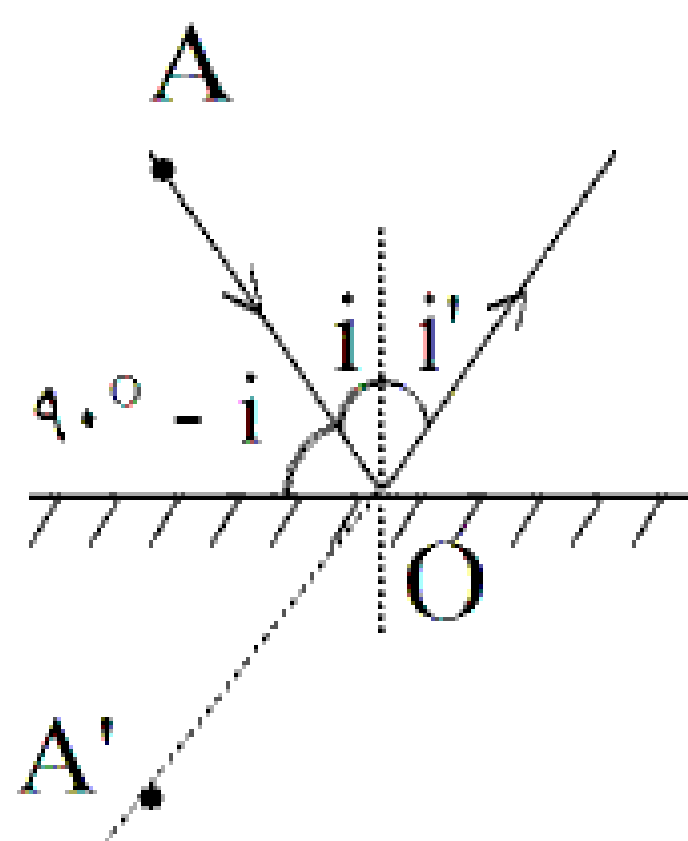
به پرتویی که به جسم برخورد می‌کند پرتو تابش گفته می‌شود.

به زاویه‌ی بین پرتو تابش و خط عمود بر سطح جسم صیقلی (آینه) زاویه‌ی تابش گفته می‌شود.

به زاویه‌ی بین پرتو بازتابش و خط عمود بر سطح جسم صیقلی (آینه) زاویه‌ی بازتابش گفته می‌شود.

۱- پرتوهای تابش و بازتابش و خط عمود بر سطح آینه در یک صفحه واقع هستند.

۲- زاویه‌های تابش و بازتابش با هم برابرند.



رسم پرتوهای بازتاب در آینه‌ها تخت

برای رسم پرتوهای بازتاب نقطه‌ای را روی پرتوی تابش

انتخاب کرده قرینه‌ی آن را نسبت به آینه به دست آورید.

از A' (قرینه‌ی A) به O وصل کرده امتداد دهید.

بدین ترتیب i و i' برابر خواهند شد.

در یک آئینه‌ی تخت زاویه‌ی بین پرتو تابش با پرتو بازتابش ۴ برابر زاویه‌ی بین پرتو تابش با سطح آئینه است. در این صورت زاویه‌ی تابش چند درجه است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۴۵

(۳) ۶۰

(۴) ۷۵

آزاد - تجربی - ۸۶ - غیرپزشکی

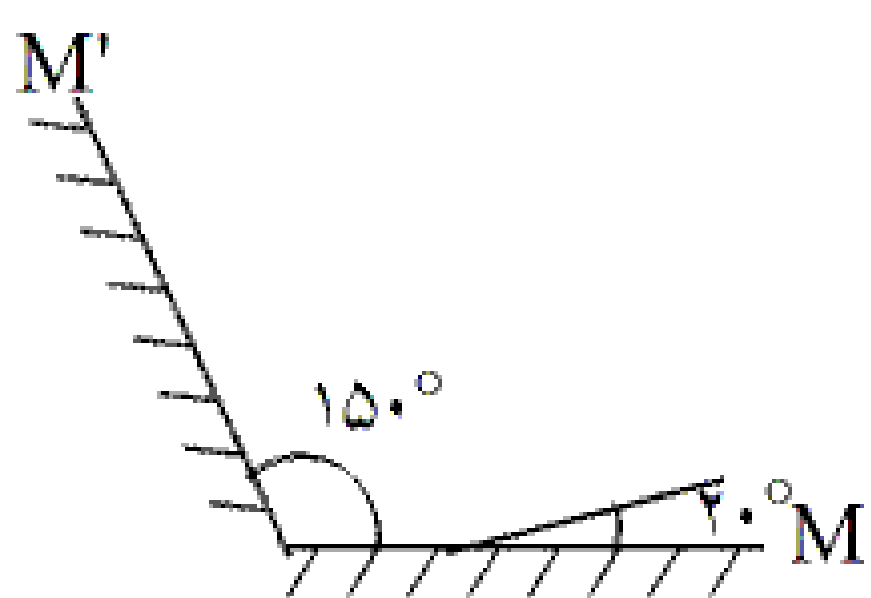
در شکل مقابل، پرتو نور در ادامه‌ی مسیر، با زاویه‌ی تابش چند درجه به آئینه‌ی M' می‌تابد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۷۰

(۴) ۸۰



سراسری - تجربی - ۸۴

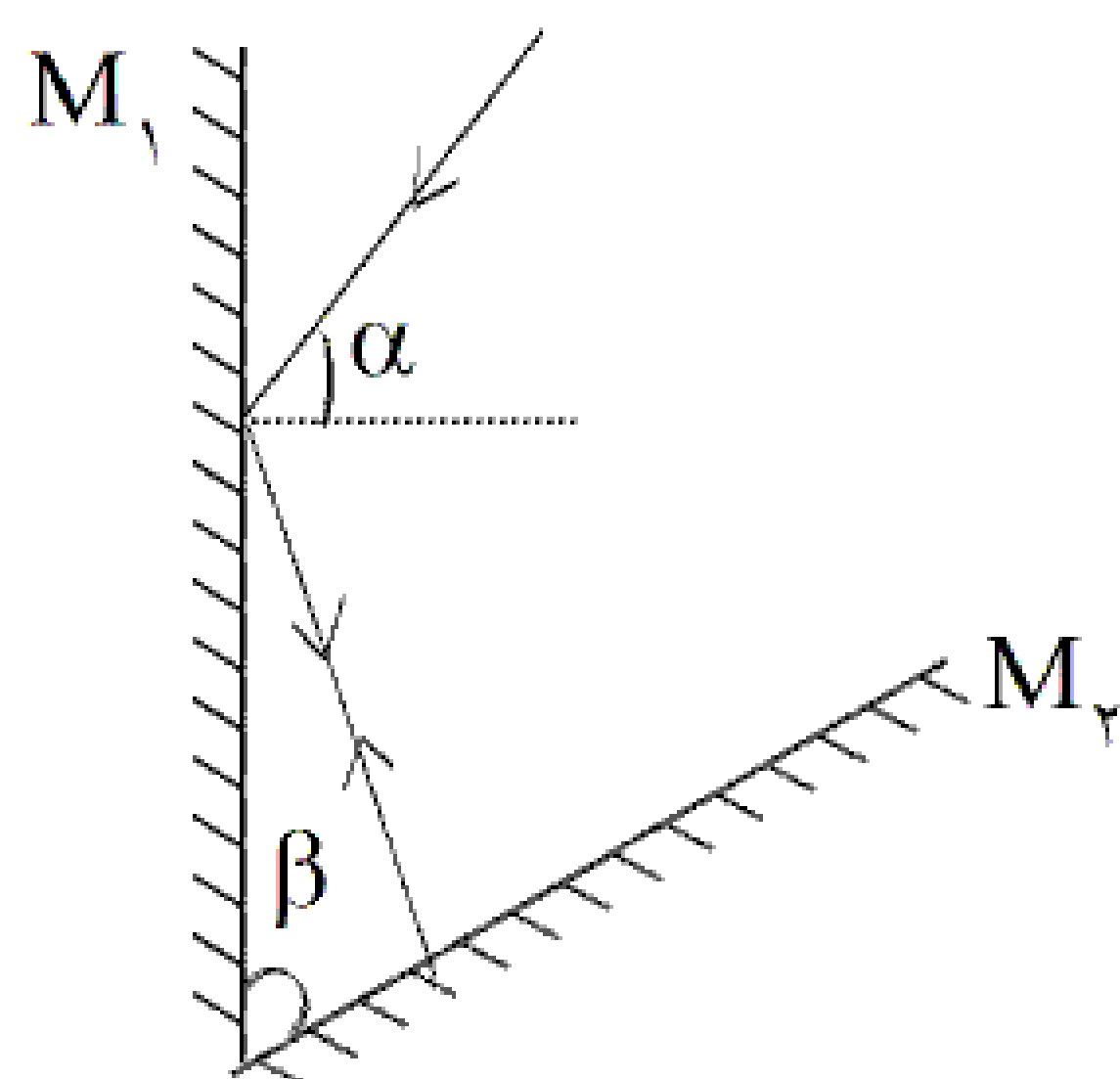
در شکل مقابل پرتو نوری با زاویه‌ی تابش α به آئینه‌ی M_1 می‌تابد و پرتو بازتاب، به صورت قائم به آئینه‌ی M_2 می‌تابد. کدام رابطه بین α و β همواره برقرار است؟

(۱) $\alpha = \beta$

(۲) $\beta = 2\alpha$

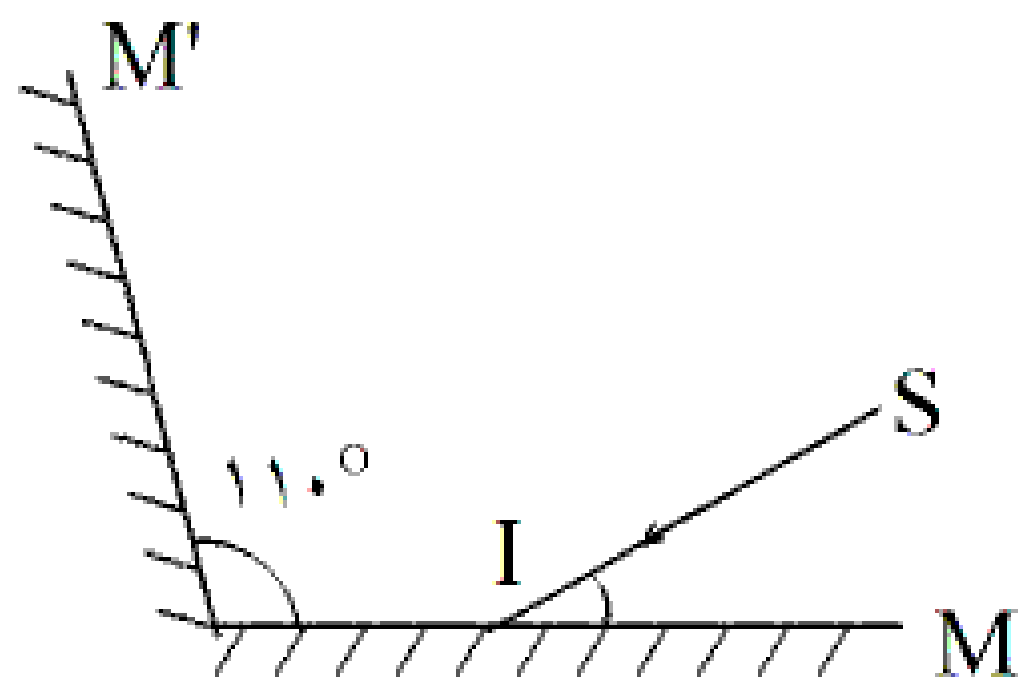
(۳) $\alpha = 2\beta$

(۴) $\alpha + \beta = 90$



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۸

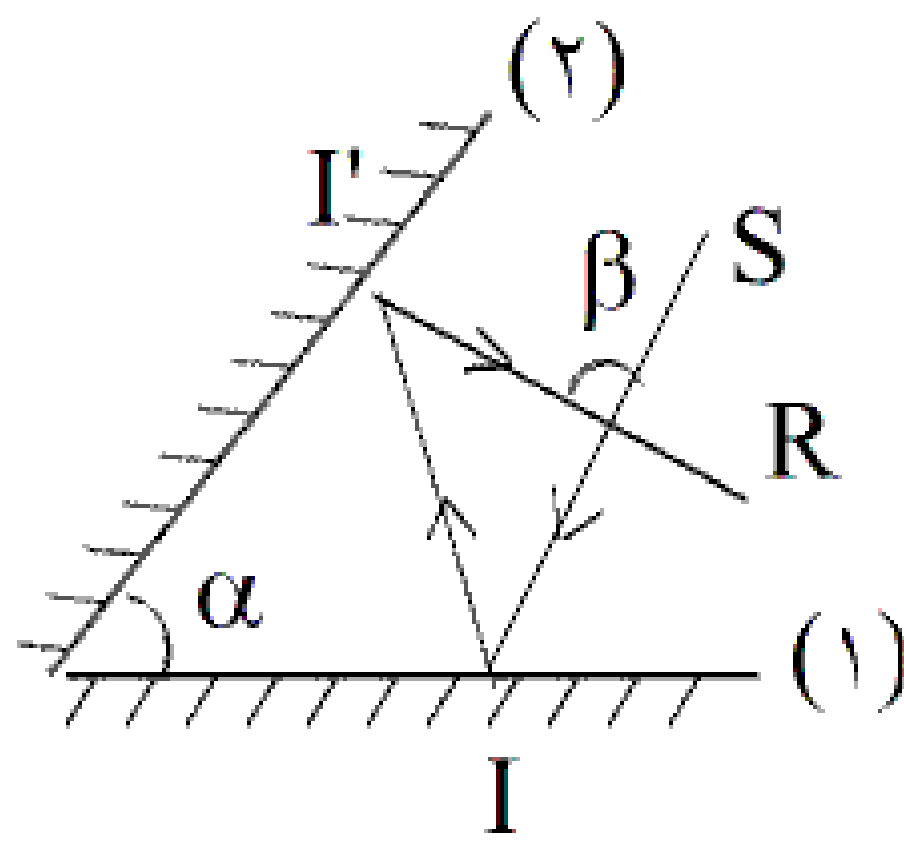
در شکل مقابل پرتو SI به آینهی M می‌تابد و پس از برخورد به آینهی M' بازتاب می‌شود. پرتو نور چند درجه نسبت به جهت اولیه (SI) منحرف می‌شود؟



- (۱) ۴۰
- (۲) ۷۰
- (۳) ۱۱۰
- (۴) ۱۴۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۷

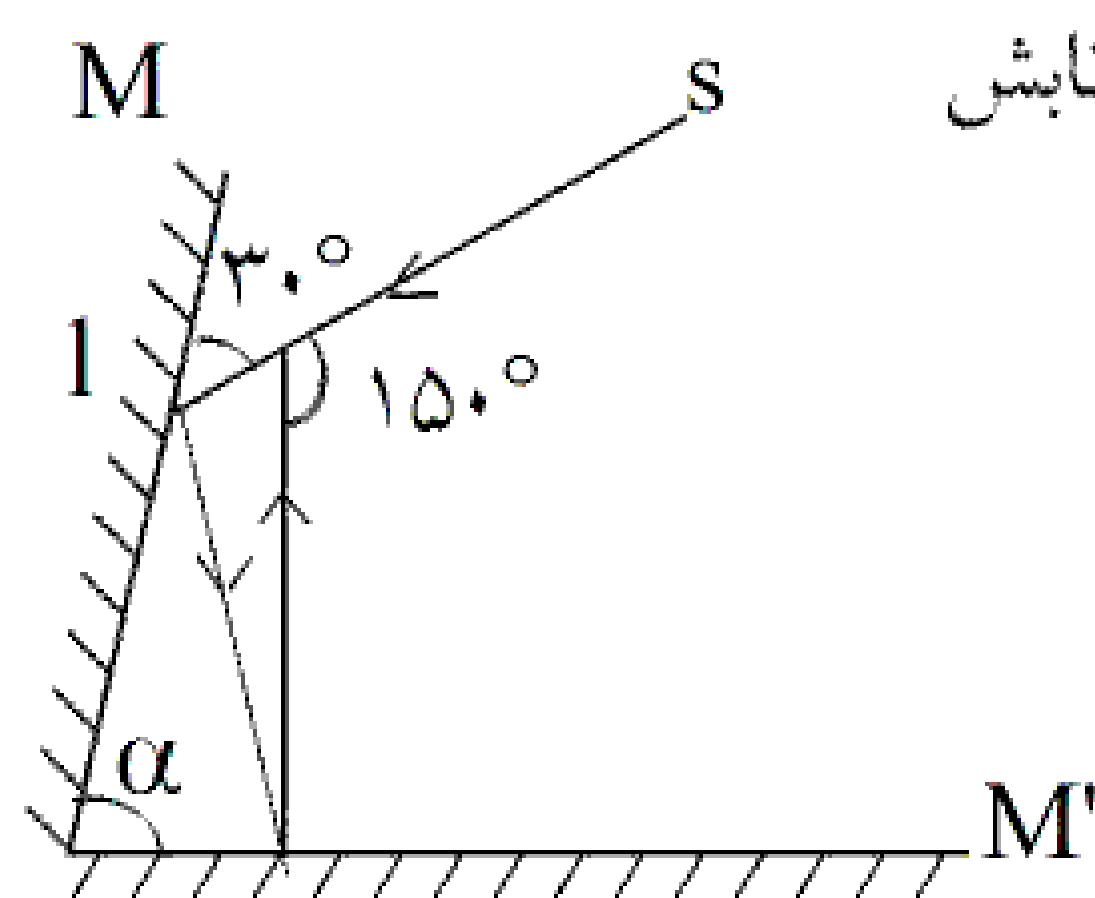
مطابق شکل زیر پرتو SI پس از بازتابش از آینه‌های تخت در مسیر I'R بازتاب می‌شود. اندازهی β چند برابر زاویهی α است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{3}{2}$
- (۴) بستگی به زاویهی تابش آینهی (۱) دارد.

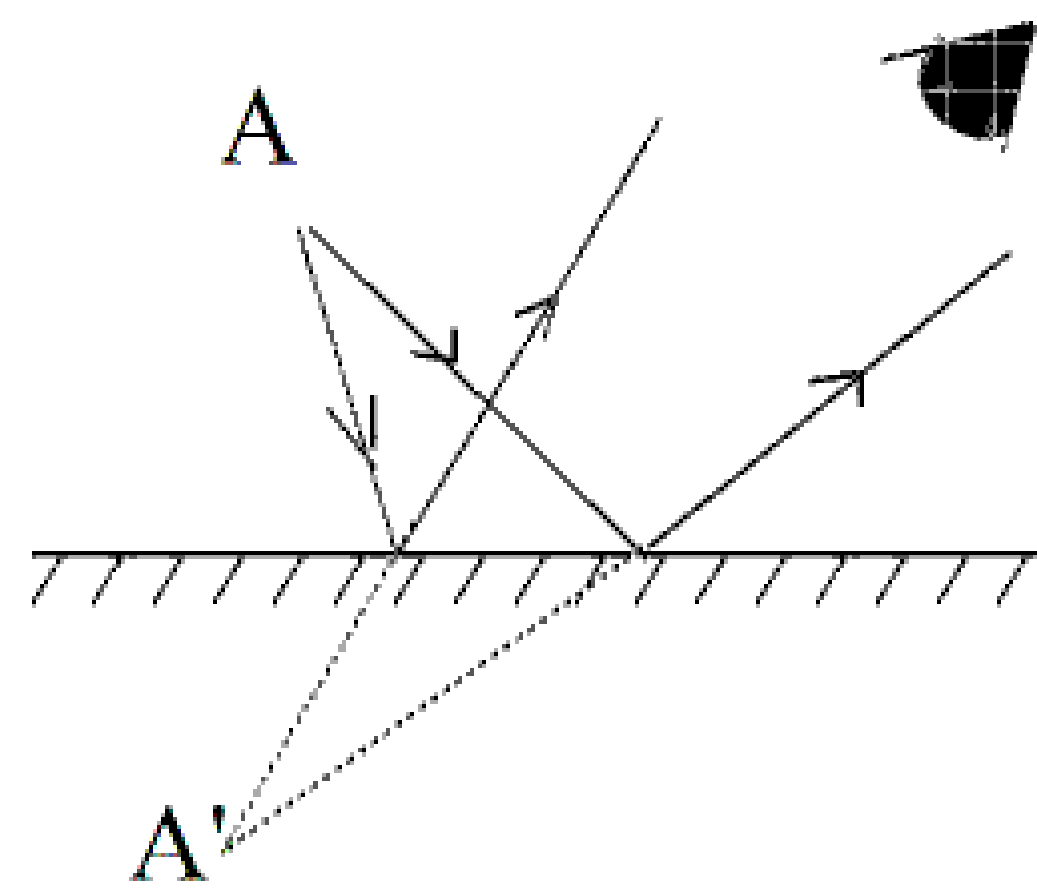
سراسری - ریاضی - سال ۹۲

پرتو نورانی SI بر آینهی تخت M تابیده و مطابق شکل روی دو آینه M و M' بازتابش پیدا کرده است. زاویهی بین دو آینه چند درجه است؟



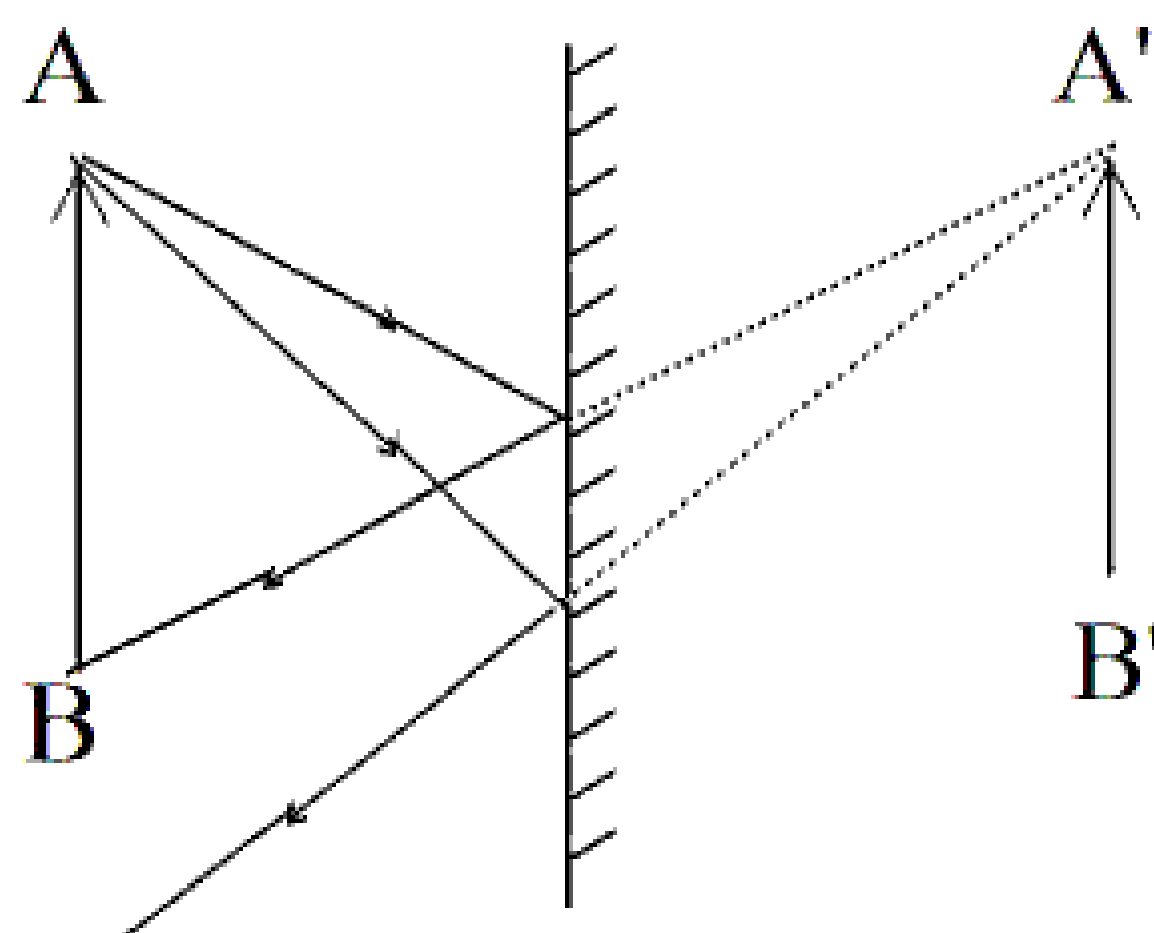
- (۱) ۴۵
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۸۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۹



تصویر در آینه‌های تخت وقتی یک منبع نور در برابر آینه‌ی تخت قرار می‌گیرد بازتاب نور از سطح آینه به گونه‌ای است که گویی منبع نور دیگری در نقطه‌ی A' وجود دارد.

برای رسم پرتوهای بازتاب ابتدا **قرینه‌ی A** (منبع نور) را به دست می‌آوریم. و پرتوهای بازتاب را رسم می‌کنیم. اگر ناظری در برابر آینه باشد تصور خواهد کرد که علاوه بر A چشمه‌ی نوری هم در A' قرار دارد. به A' تصویر A گفته می‌شود. از این جا که در نقطه‌ی A' چیزی وجود ندارد و صرفاً یک تصویر است به آن تصویر **مجازی** گفته می‌شود.



ویژگی‌های تصویر در آینه‌های تخت تصویر تشکیل شده در آینه‌ها تخت دارای ویژگی‌های زیر می‌باشد.

- ۱ - $A'B'$ (تصویر AB) یک تصویر مجازی است.
 - ۲ - طول $A'B'$ (تصویر) و طول جسم AB برابر است.
 - ۳ - تصویر نسبت به جسم مستقیم است.
 - ۴ - تصویر وارون جانبی جسم است.
- به‌طور خلاصه به جای موارد ۲، ۳ و ۴ می‌توان گفت تصویر قرینه‌ی جسم نسبت به آینه است.

تصویر یک ساعت عقربه‌دار در آینه‌ی تخت وضعیت ۴ و ۵۰ دقیقه را نشان می‌دهد. اگر به‌طور مستقیم به خود ساعت نگاه کنیم، ساعت چند است؟

- (۱) ۱ و ۴۰ دقیقه (۲) ۱ و ۵۰ دقیقه (۳) ۲ و ۴۰ دقیقه (۴) ۷ و ۱۰ دقیقه

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۶

حرکت جسم و تصویر در آینه تخت:

اگر جسم با سرعت v حرکت کند و آینه ساکن باشد تصویر نیز با همان سرعت اما خلاف جهت جسم حرکت می‌کند

اگر آینه با سرعت v حرکت کند و جسم ساکن باشد تصویر با سرعت $2v$ و در همان جهت حرکت می‌کند

اگر آینه‌ی تخت و شیء هر کدام با سرعت v در یک جهت حرکت کنند، تصویر با سرعت و در حرکت می‌کند.

- (۱) v ، همان جهت (۲) v ، خلاف جهت (۳) $3v$ ، همان جهت (۴) $3v$ ، خلاف جهت

آزمایشی سنجش

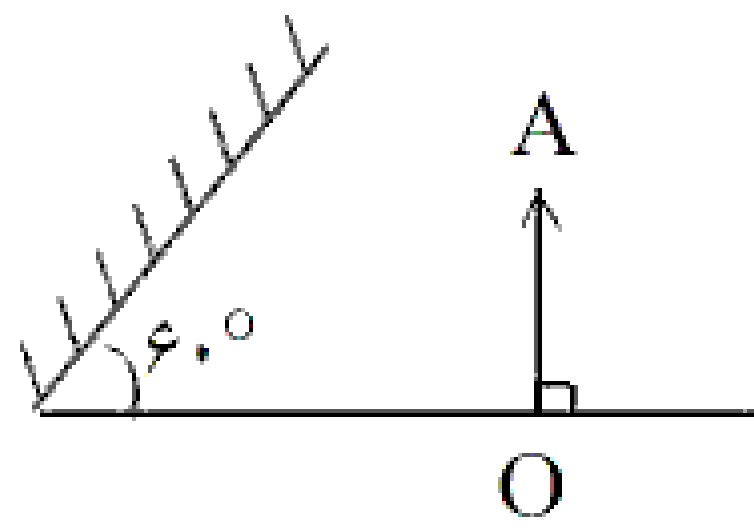
جسمی مقابل آینه‌ی تخت قرار دارد. جسم با سرعت 1 m/s و آینه با سرعت 0.5 m/s به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند. سرعت انتقال تصویر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 0.5 (۲) 1 (۳) 1.5 (۴) 2
آزمایشی سنجش

جسم AB به فاصله‌ی 50 سانتی‌متری یک آینه‌ی تخت و به موازات آن قرار دارد و تصویری از آن تشکیل شده است. اگر جسم را به موازات خود 20 سانتی‌متر از آینه دور کنیم، برای آن‌که محل تصویر تغییر پیدا نکند، باید آینه را چه اندازه و در چه جهتی جابه‌جا کنیم؟

- (۱) 10 سانتی‌متر از جسم دور کنیم. (۲) 20 سانتی‌متر از جسم دور کنیم.
(۳) 10 سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم. (۴) 20 سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم.
سراسری - تجربی - ۹۳

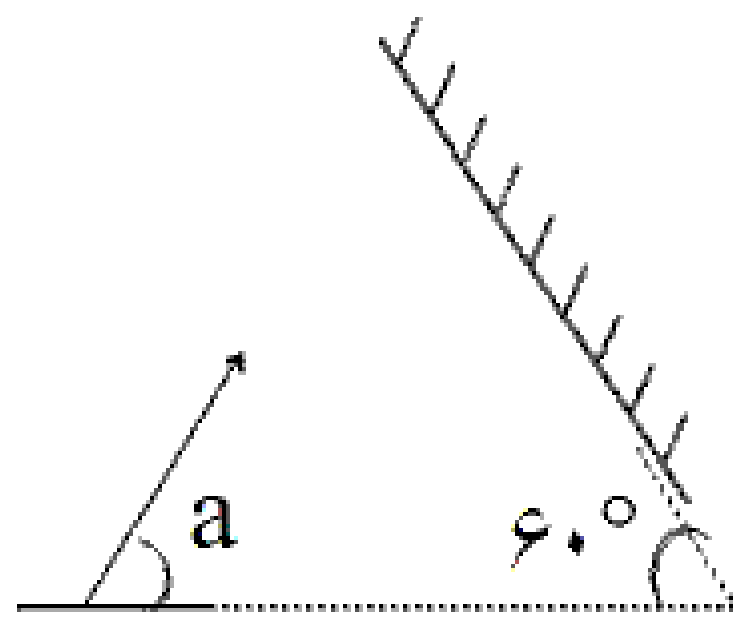
در شکل مقابل زاویه‌ی بین جسم و تصویرش در آینه‌ی تخت چند درجه است؟



- (۱) ۴۵
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۹۰

سراسری - ریاضی - ۸۵

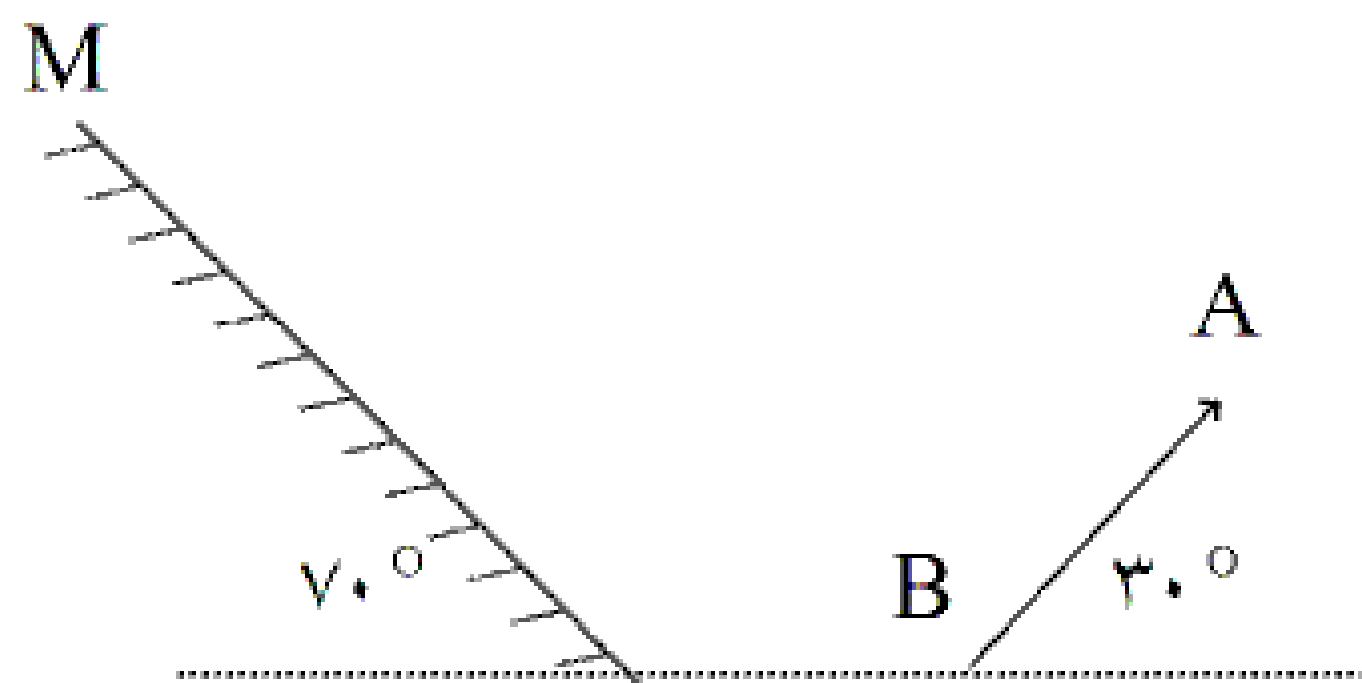
مطابق شکل، جسمی مقابل آینه‌ی تخت قرار دارد. a چند درجه باشد تا راستای تصویر بر راستای جسم عمود باشد؟



- (۱) ۶۵
- (۲) ۸۰
- (۳) ۷۰
- (۴) ۷۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۱

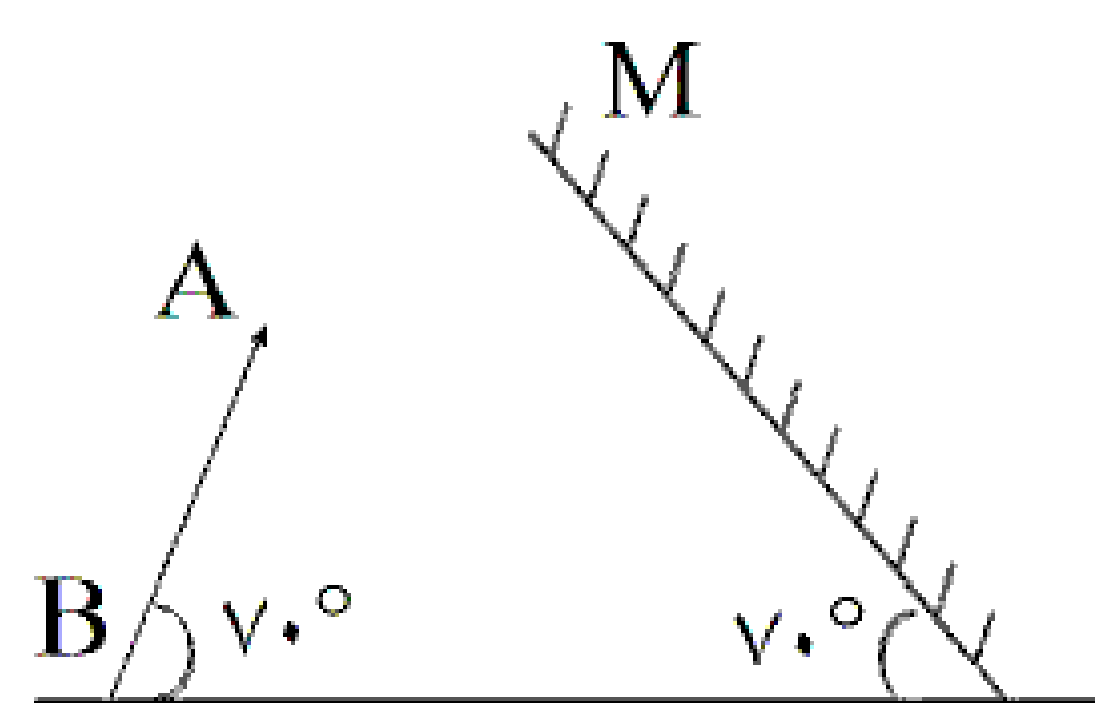
در شکل روبه‌رو زاویه‌ی بین امتداد شیء و تصویرش چند درجه است؟



- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۱۴۰
- (۳) ۱۶۰
- (۴) ۱۷۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۰

در شکل روبه‌رو، جسم AB در مقابل آینه‌ی M قرار دارد و با سطح افقی زاویه‌ی ۷۰ درجه می‌سازد. زاویه‌ی بین راستای تصویر با سطح افقی چند درجه است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۴۰
(۳) ۷۰
(۴) ۸۰

سراسری - ریاضی - ۹۰

آینه‌ی تختی به دیوار نصب شده و شخص، یک متر از طول بدن خود را در آن می‌بیند، اگر این تصویر کل طول آینه را پوشانده باشد، طول آینه چند متر است؟

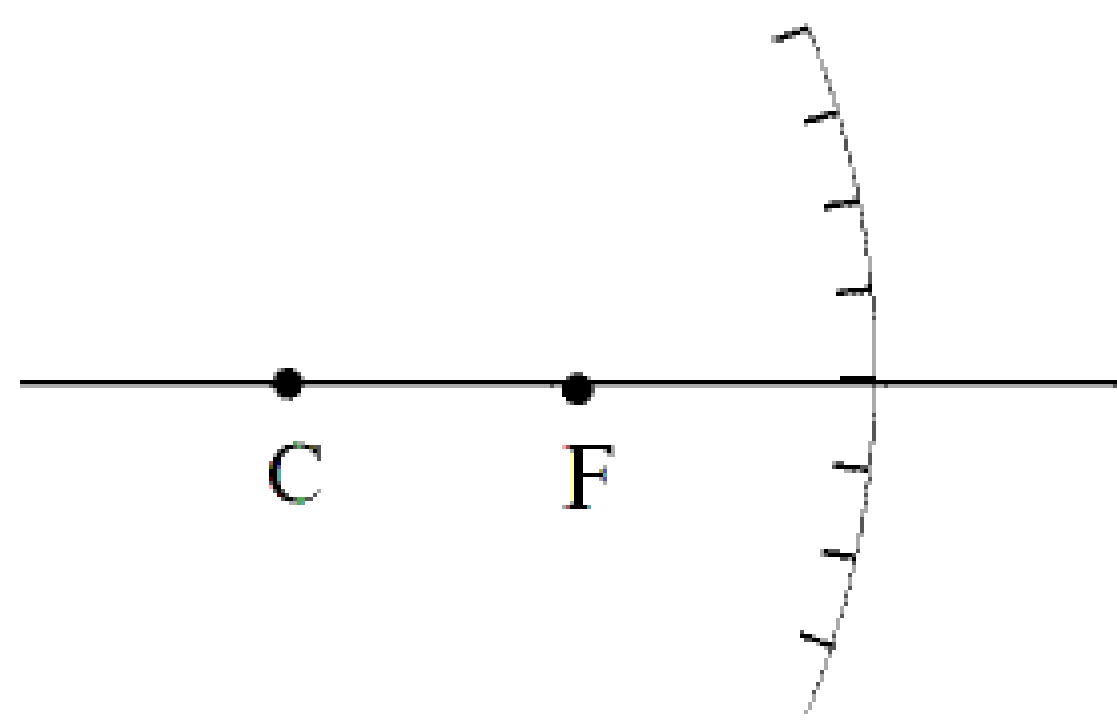
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{4}$

سراسری - تجربی - ۸۵

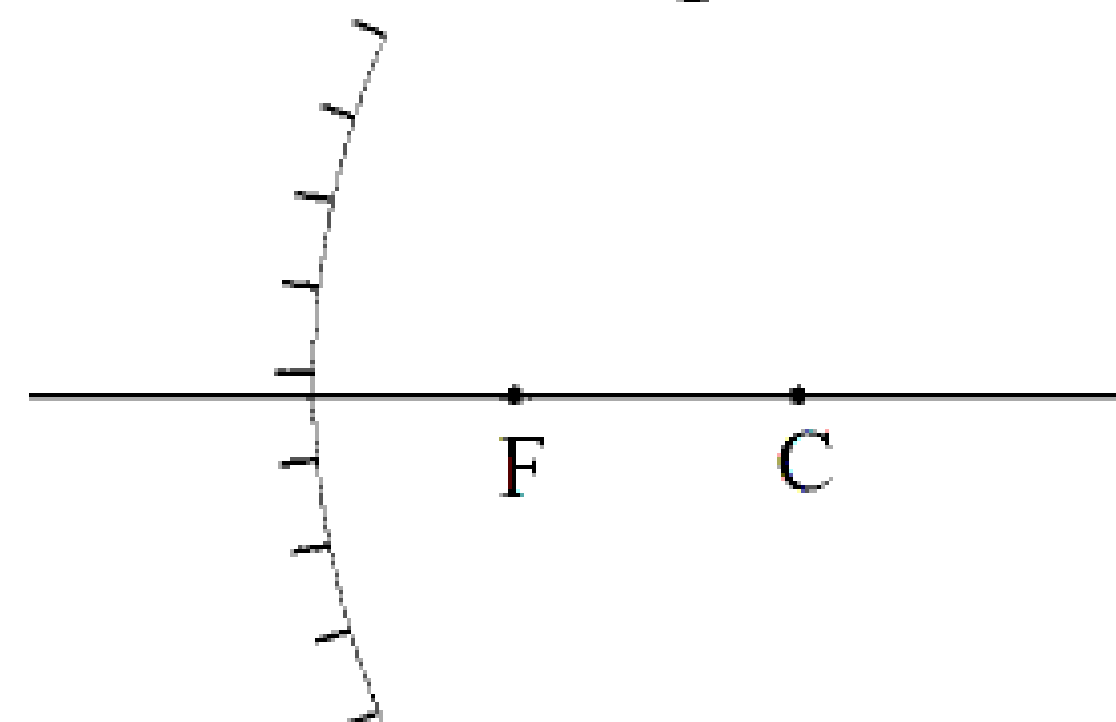
آینه کروی

سطح آینه کروی بخشی از سطح یک کره است.

اگر سطح برآمدهی آینه کروی صیقلی باشد به آن آینه محدب (کوژ) و اگر سطح فرورفتهی آینه کروی صیقلی باشد به آن آینه مقعر (کاو) گفته می شود.



طرح واژه ی آینه ی محدب

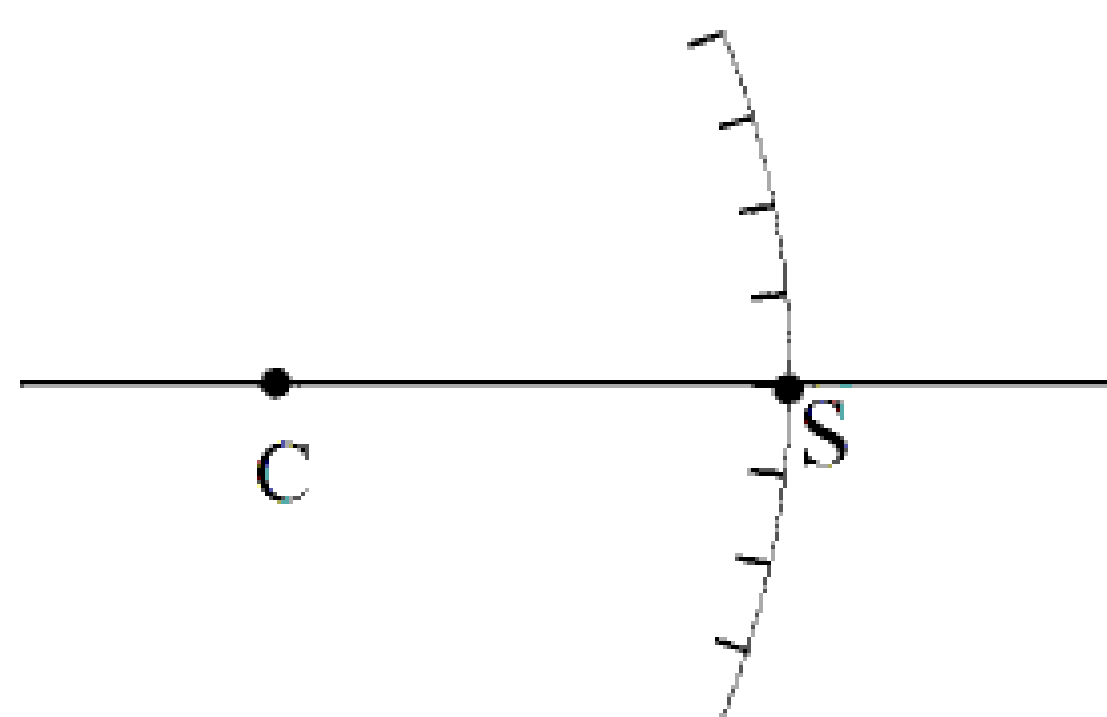


طرح واژه ی آینه ی مقعر

مرکز و محور اصلی آینه های کروی

به نقطه ای که مرکز کروی تشکیل دهندهی آینه است مرکز آینه گفته می شود و آن را با C نشان می دهند.

به خطی از C (مرکز آینه) و S (رأس آینه) می گذرد محور اصلی آینه گفته می شود.



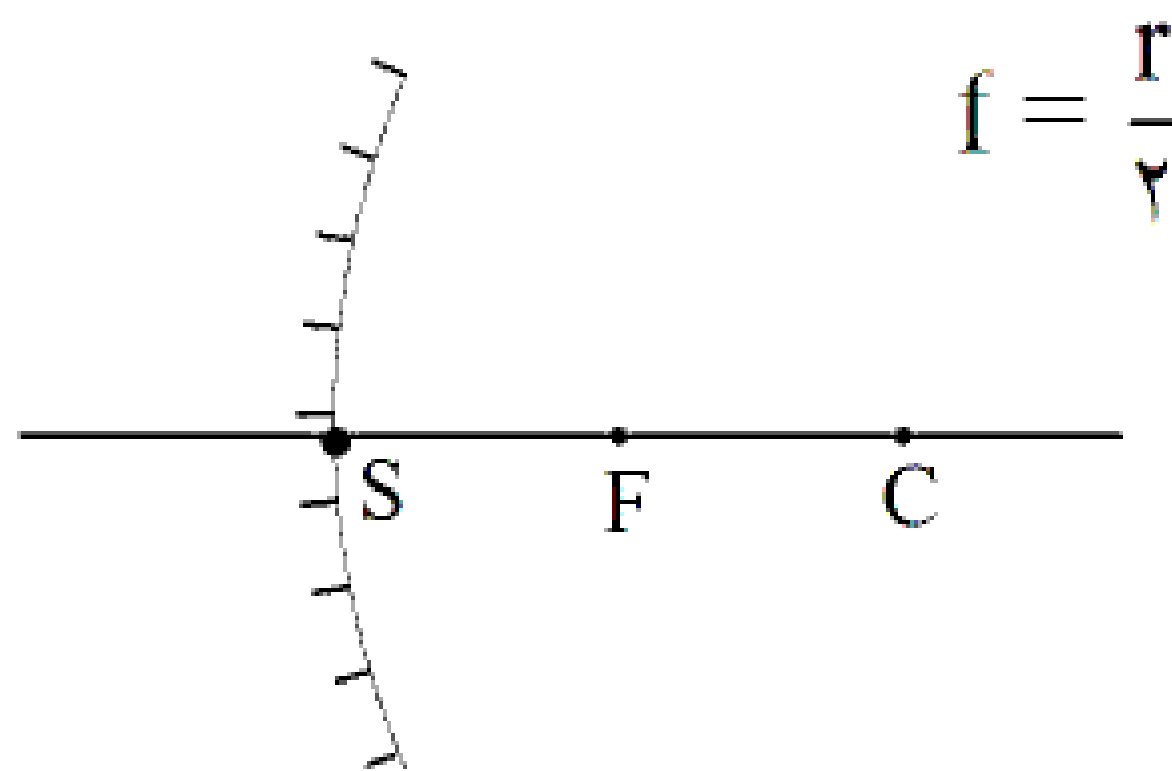
قوانین تابش و بازتابش نور در آینه های کروی نیز همانند آینه های تخت است. یعنی اگر در نقطه ی فرود پرتو خطی عمود بر سطح آینه رسم کنیم زوایای تابش و بازتابش با هم برابرند.

خط عمود در آینه های کروی خطی است که از C (مرکز آینه) به نقطه ی فرود پرتو وصل شود.

کانون آینه ی مقعر

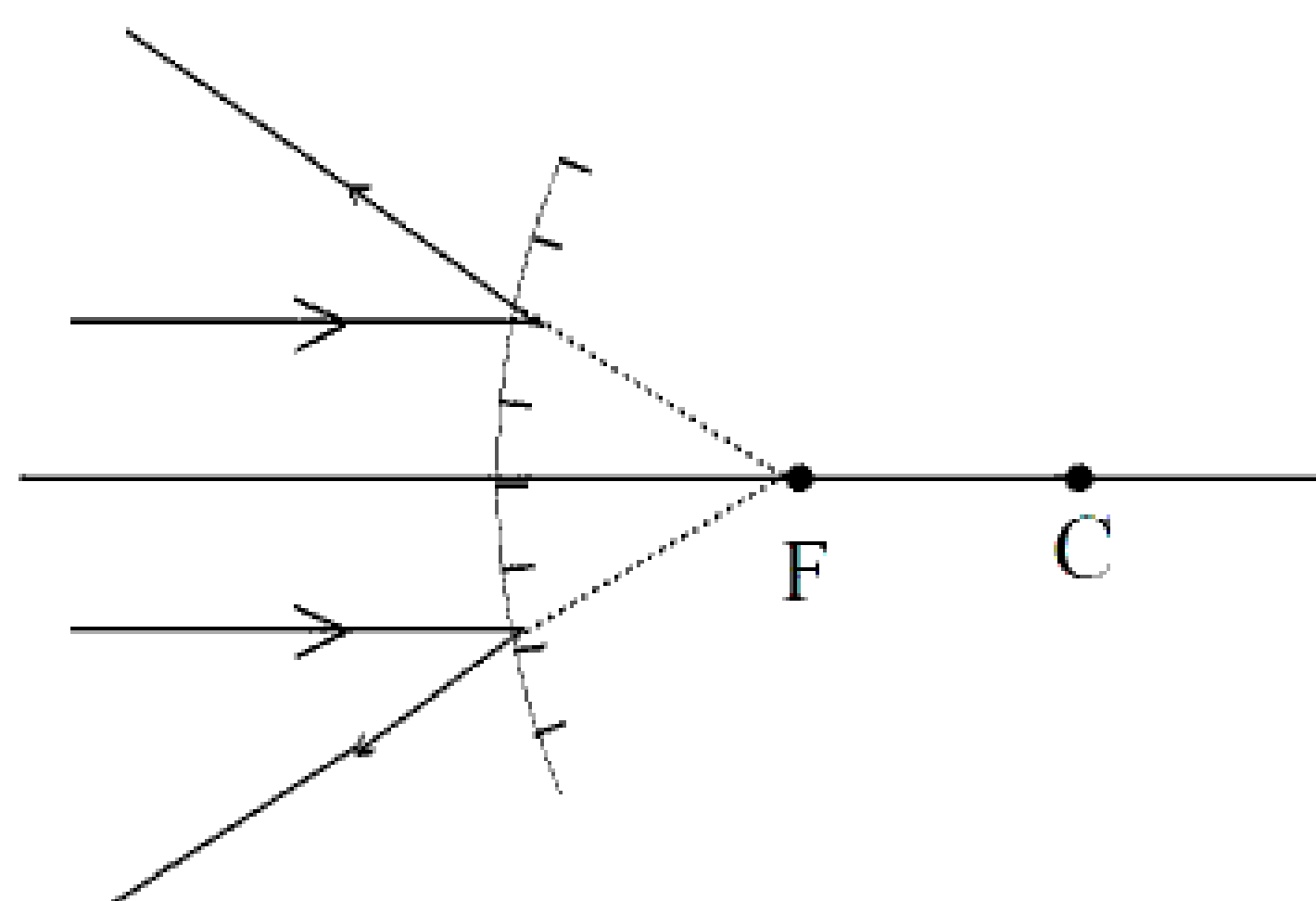
کانون آینه ی مقعر نقطه ای روی محور اصلی است که درست وسط پاره خط SC قرار دارد و با F نشان داده می شود. به فاصله ی FS فاصله کانونی گفته می شود و با f نشان داده می شود. کانون آینه ی مقعر حقیقی است.

البته این مطلب درباره ی آینه ی محدب نیز صحیح است. به صفحه ای که از کانون آینه می گذرد و بر محور اصلی عمود است، صفحه ی کانونی گفته می شود.



کانون آینه ی محدب:

بازتاب پرتوهایی که موازی محور اصلی می تابند به گونه ای است که اگر امتدادشان را رسم کنیم در نقطه ای واقع بر محور اصلی و پشت آینه به هم می رسند. به این نقطه، نقطه ی کانونی گفته می شود. کانون آینه ی محدب مجازی است.



$$f = \frac{r}{2}$$

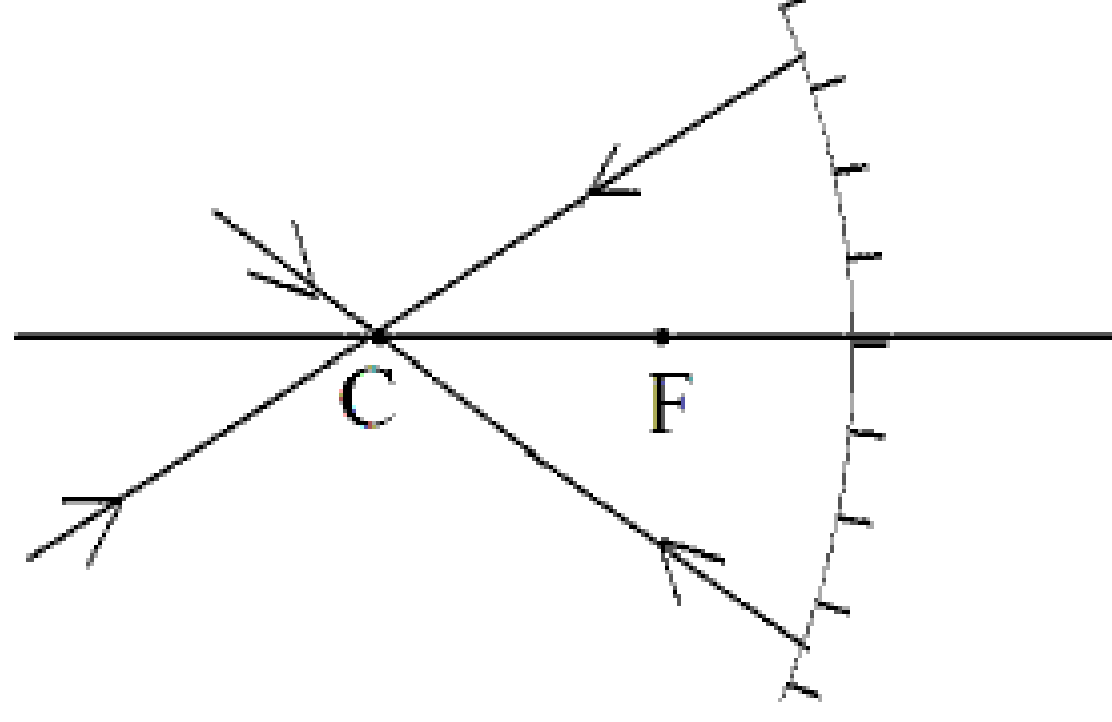
فاصله ی کانونی آینه های کروی نصف شعاع آنها است.

رسم پرتوهای بازتاب در آینه‌ی مقعر

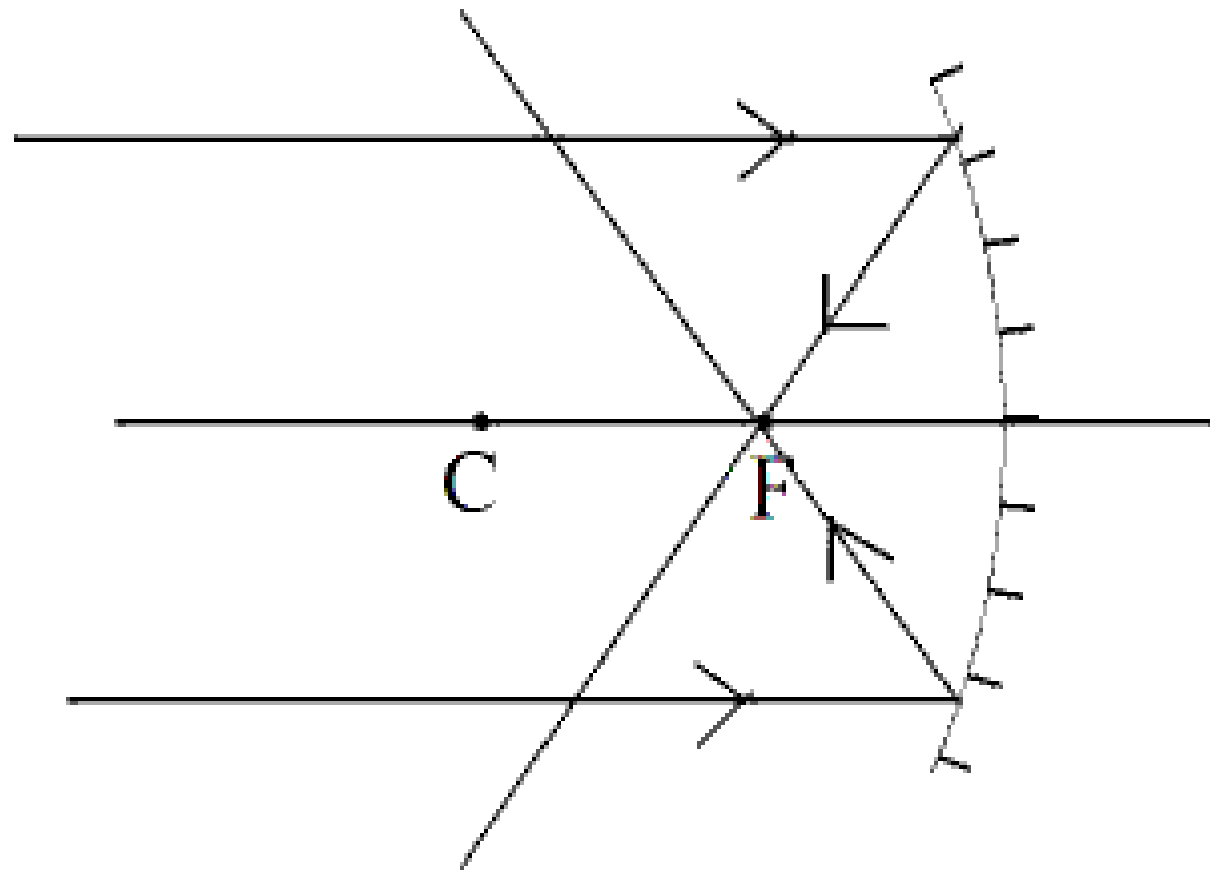
سه پرتو به عنوان پرتوی استاندارد در رسم پرتو در آینه‌ی مقعر استفاده می‌شود.

برای پرتوهایی که از این قانون تبعیت نکنند باید خط عمود رسم شده و زاویه‌ی بازتاب به کمک قرینه‌یابی رسم شود.

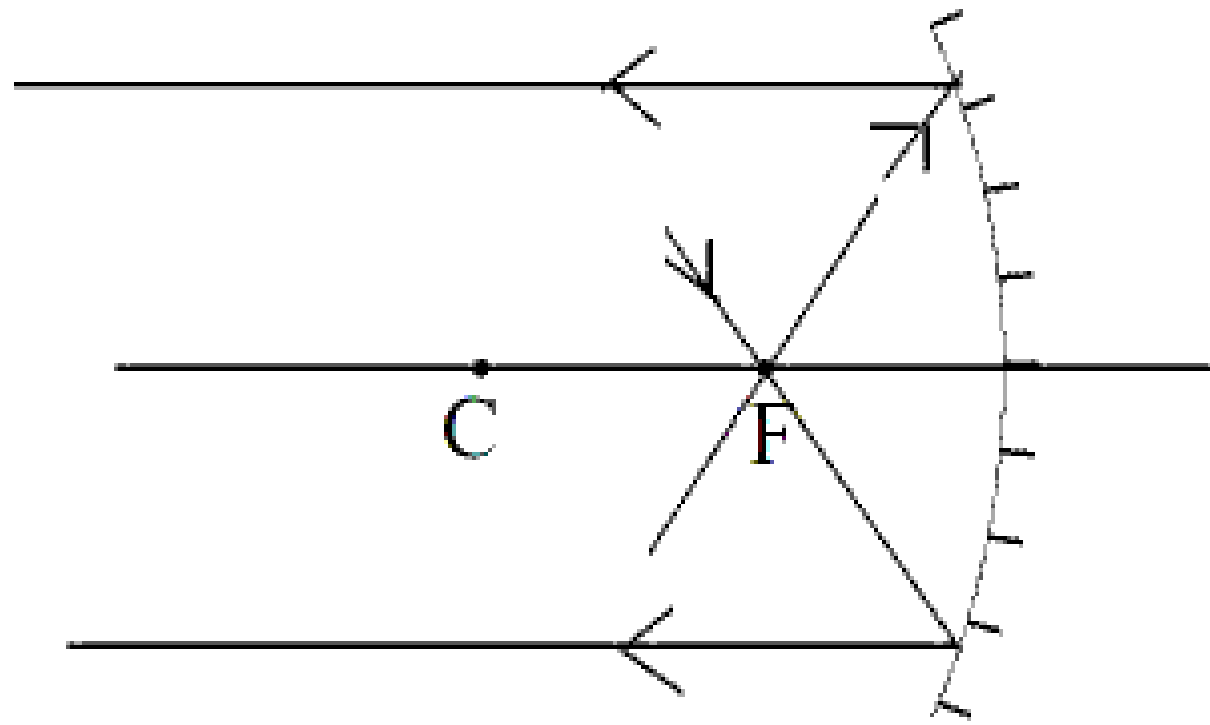
۱- هر پرتویی که از مرکز آینه‌ی مقعر بگذرد (بر شعاع منطبق باشد) روی خودش بازتاب می‌کند.



۲- هر پرتویی که موازی محور اصلی باشد در بازتاب از کانون می‌گذرد.

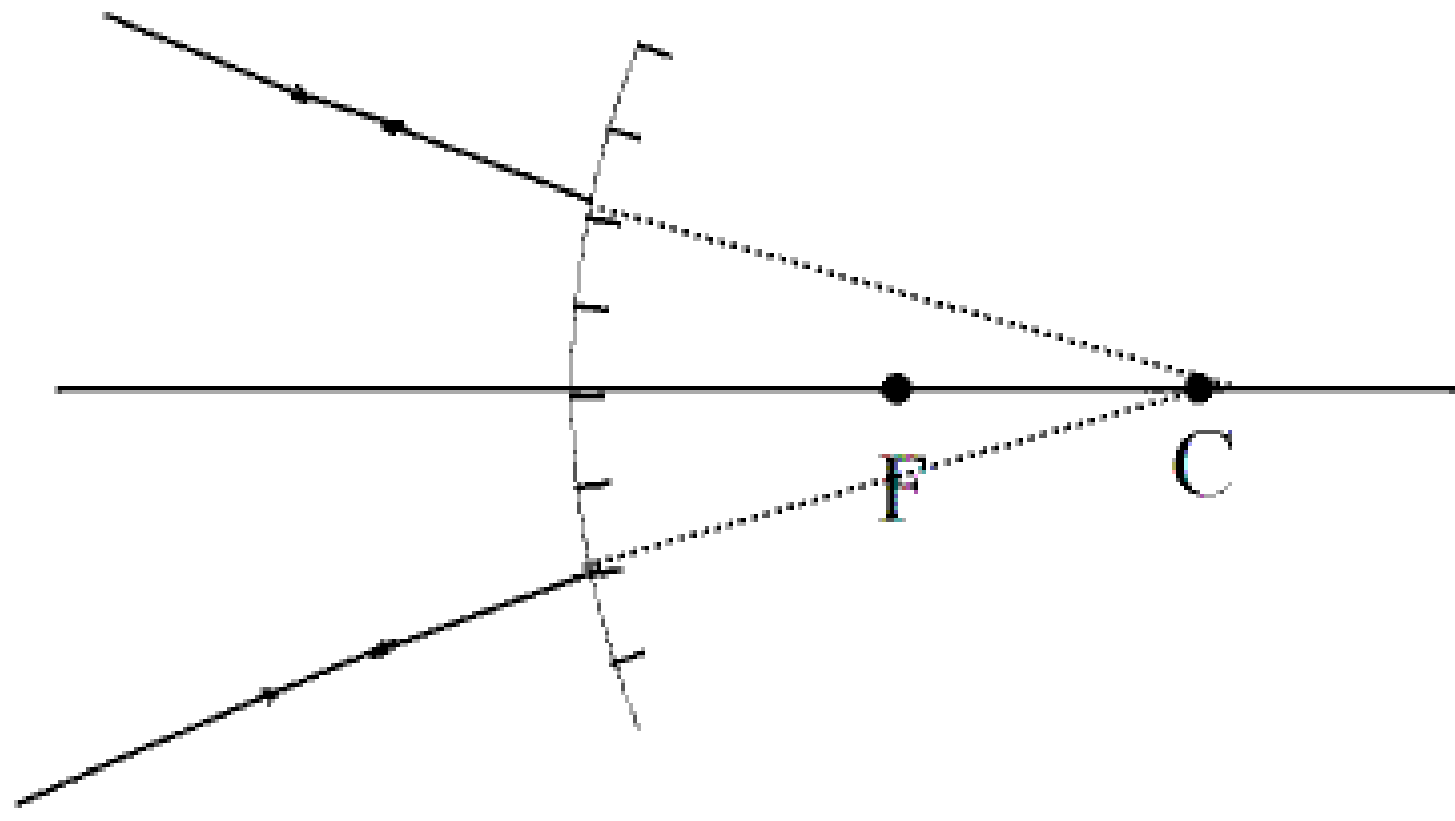


۳- پرتوهایی که خودشان یا امتدادشان از کانون بگذرد موازی محور اصلی بازتاب می‌کنند.

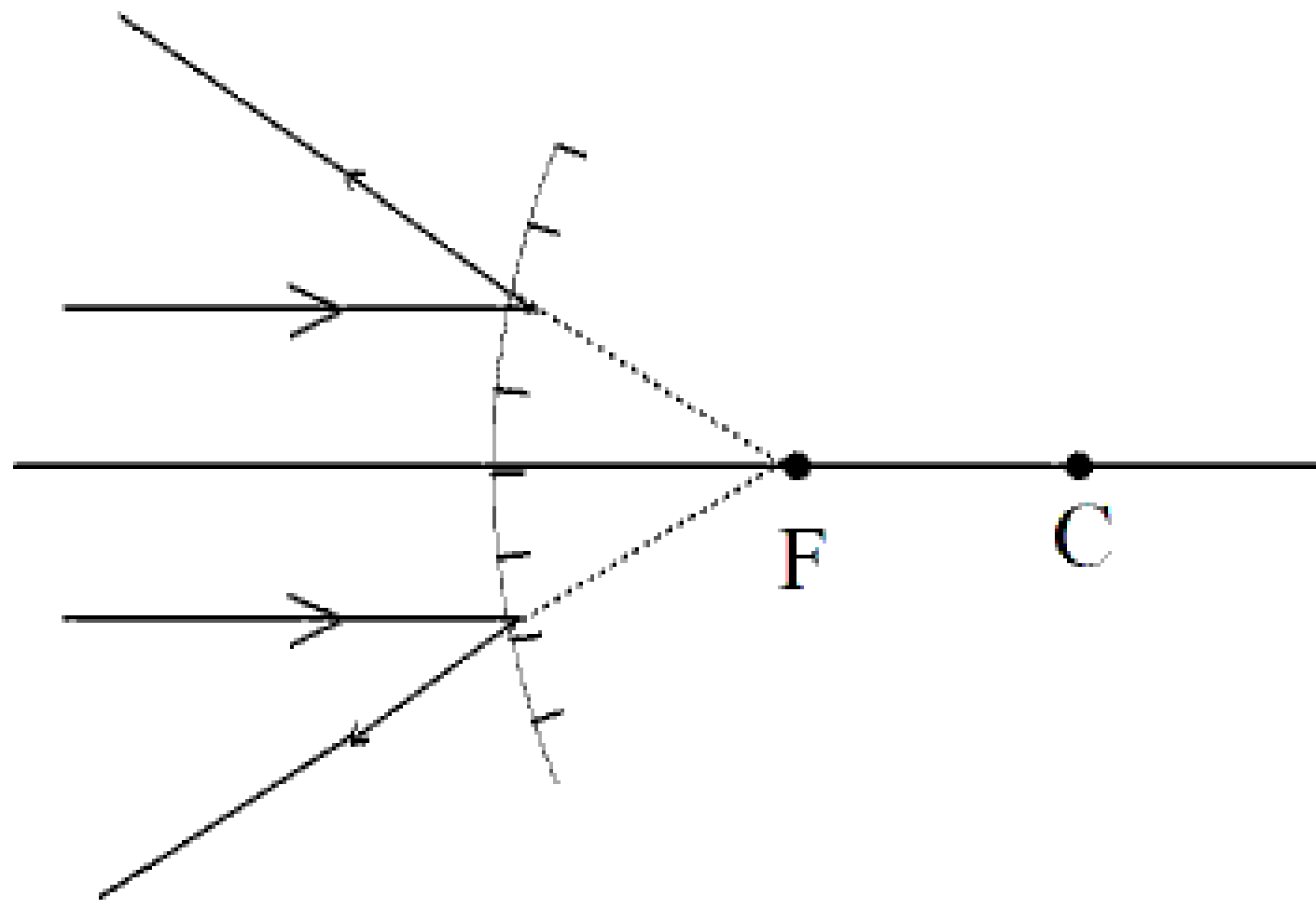


رسم پرتوهای بازتاب در آینه‌ی محدب:

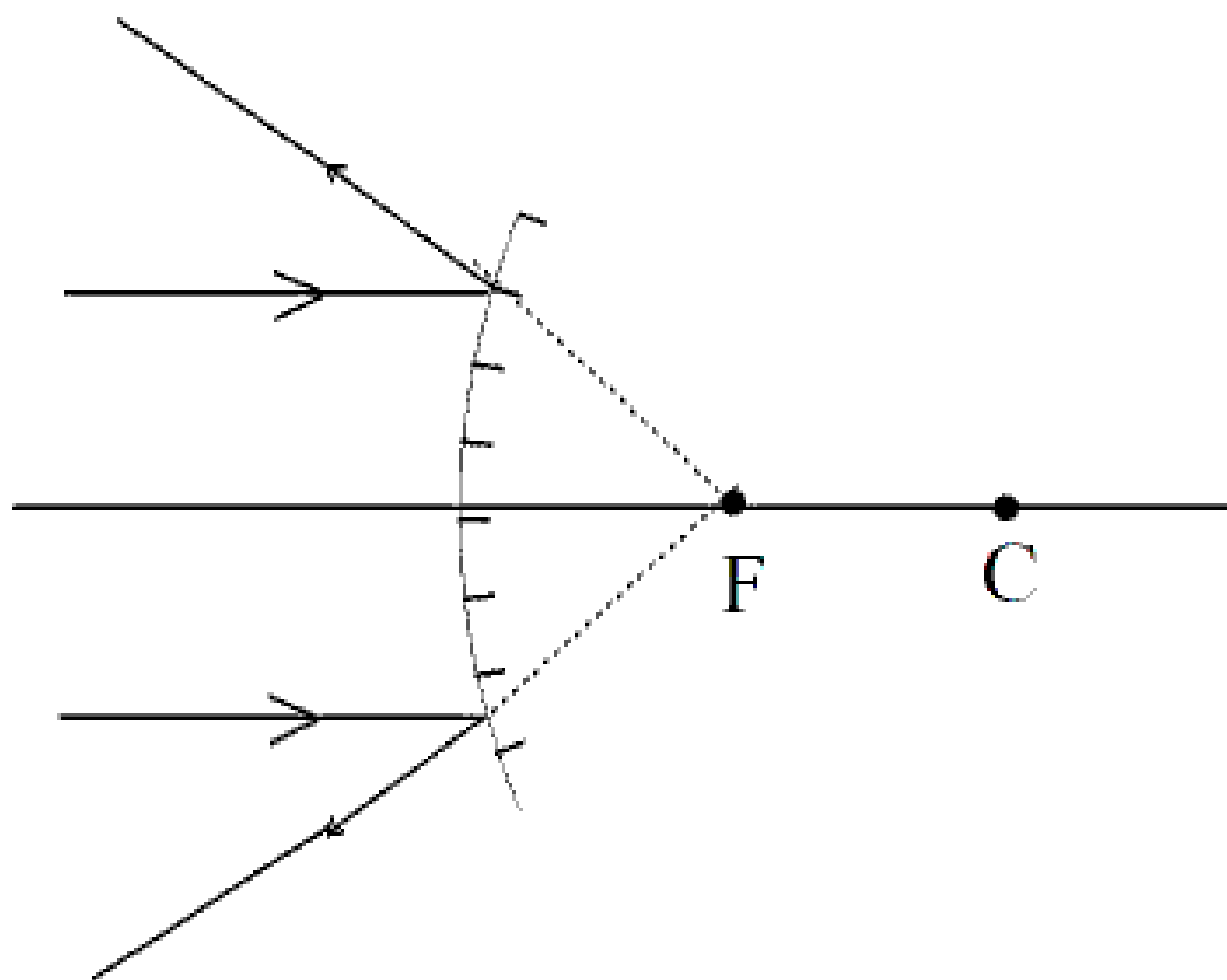
برای رسم بازتابش پرتوها، همان قوانین بازتابش در آینه‌های مقعر و آینه‌های تخت استفاده می‌شود. همانند آینه‌های مقعر سه پرتو استاندارد برای رسم پرتوهای بازتابش استفاده می‌شود.
 ۱- پرتوهایی که امتدادشان از مرکز آینه بگذرد روی خودش بازتاب می‌کنند.



۲- پرتوهایی که موازی محور اصلی بتابند بعد از بازتاب امتدادشان از کانون می‌گذرد.



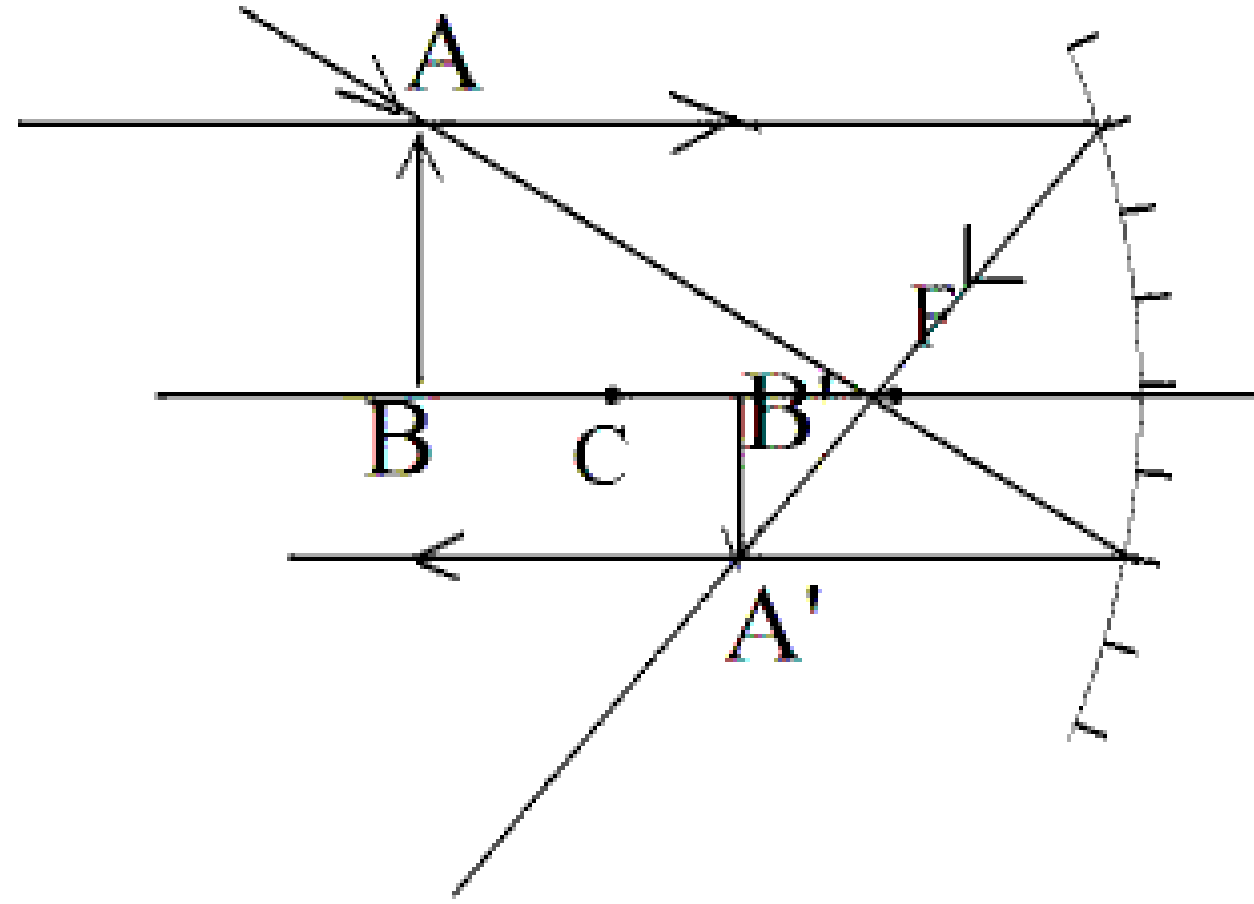
۳- پرتوهایی که امتدادشان از کانون بگذرد موازی محور اصلی بازتاب می‌کنند.



چگونگی تشکیل تصویر در آینه‌های مقعر

برای به دست آوردن تصویر یک جسم در آینه باید تصویر تمام نقاط آن را به دست آوریم. و برای ترسیم تصویر هر نقطه نیاز به رسم دو پرتو می‌باشد.

در عمل اثبات شده است که اگر جسم روی محور اصلی و عمود بر آن باشد کافی است تصویر نوک آن (دورترین نقطه از محور) را به دست آوریم. بین سه پرتو استاندارد معرفی شده نیز ۲ پرتو را انتخاب می‌کنیم.



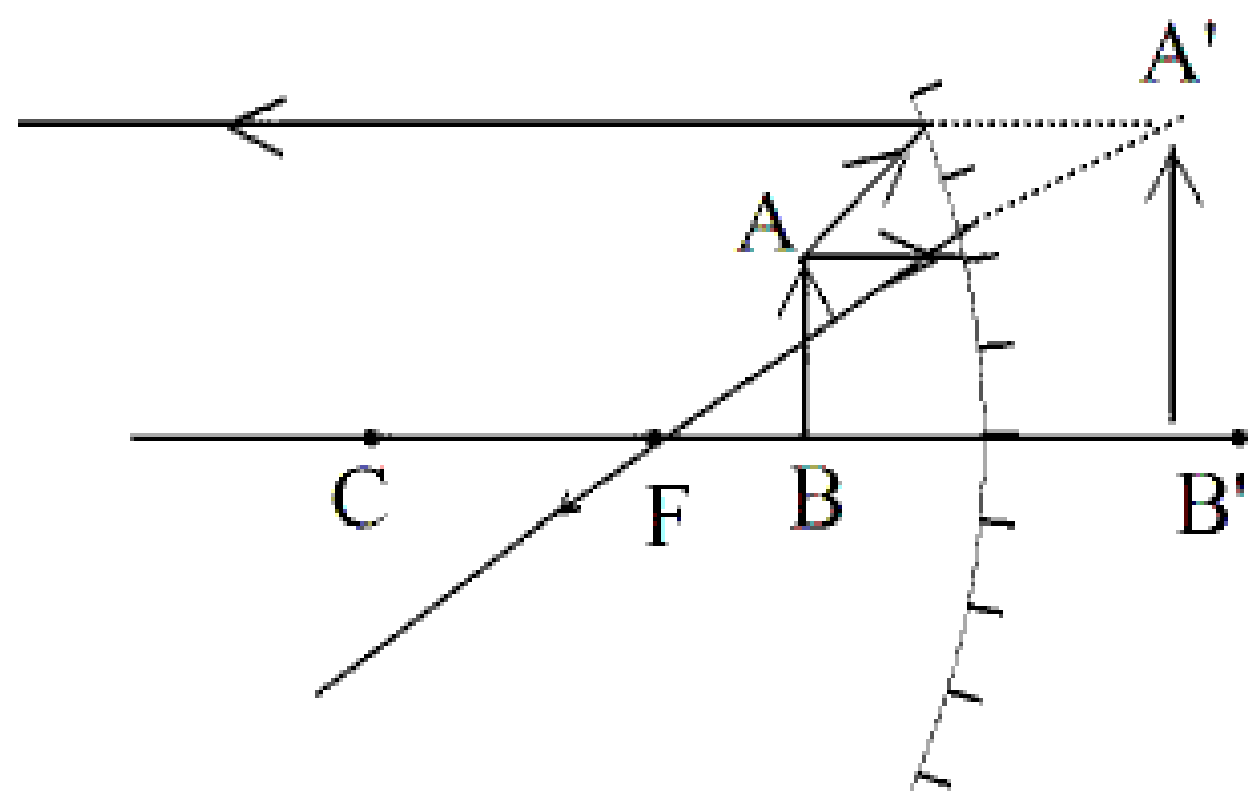
به این ترتیب $A'B'$ تصویر AB به دست می‌آید.

به تصویری که به این ترتیب به دست می‌آید تصویر حقیقی گفته می‌شود. در تصویر حقیقی پرتوها در یک نقطه هم‌دیگر را قطع می‌کنند.

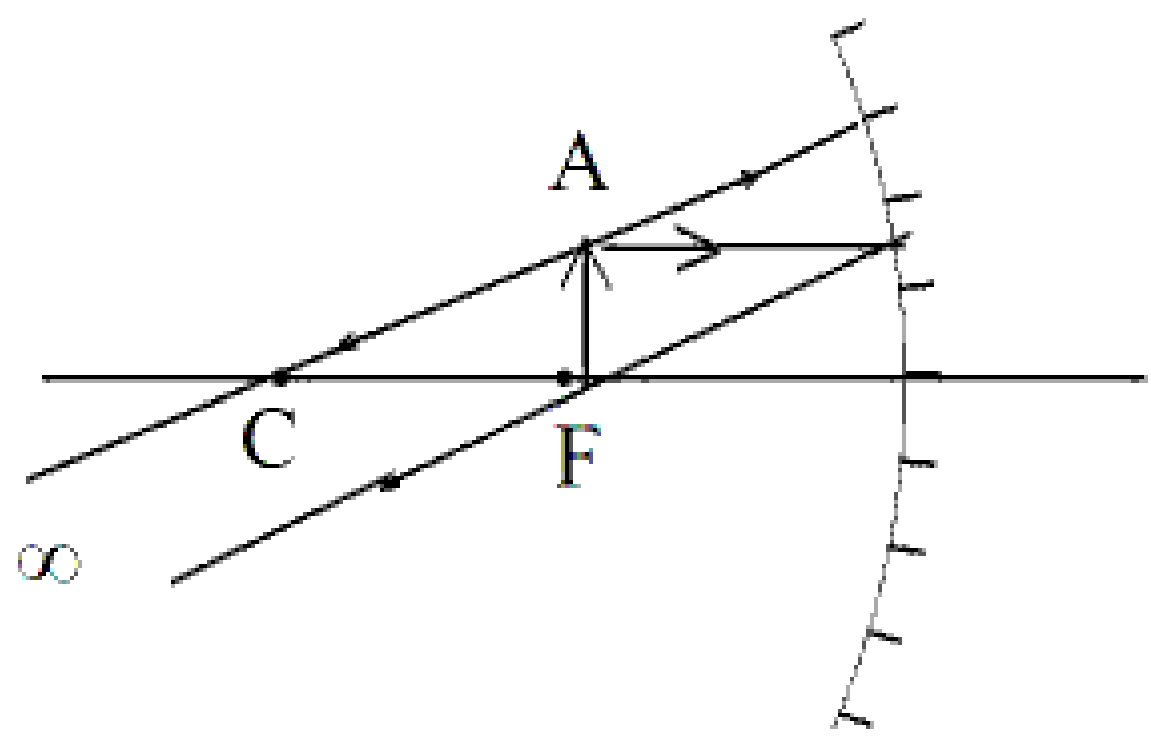
تصویرهای حقیقی دارای دو ویژگی هستند. اول آن‌که تصاویر حقیقی نسبت به جسم وارونه هستند. دوم آن‌که اگر محل تصویر پرده یا کاغذ سفید قرار دهیم تصویر روی پرده تشکیل می‌شود. اگر ناظر بعد از نقطه‌ی A' در امتداد پرتو بایستد می‌تواند تصویر وارون را ببیند.

حالت‌های مختلف تشکیل تصویر در آینه‌ی مقعر

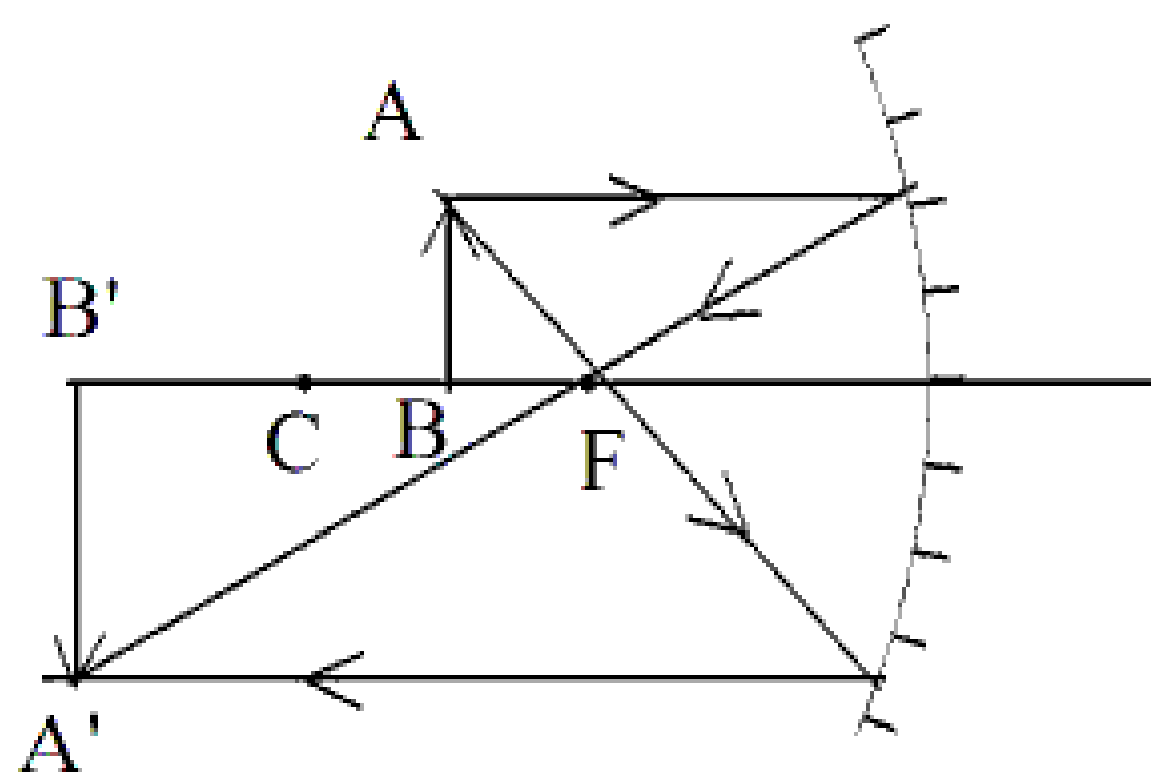
۱ - جسم در فاصله‌ی کانونی آینه‌ی مقعر قرار دارد، تصویر در این حالت مجازی، مستقیم و بزرگ‌تر از جسم می‌باشد.



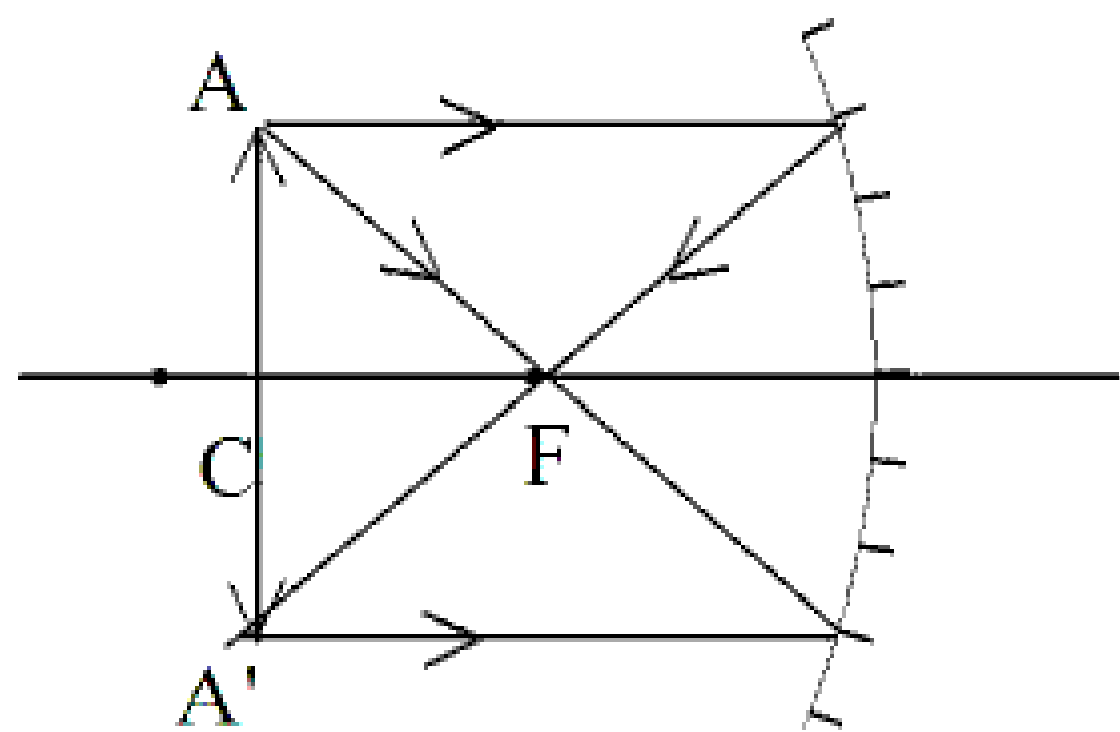
۲ - جسم روی کانون آینه‌ی مقعر قرار دارد. تصویر در این حالت واضح نیست. اصطلاحاً گفته می‌شود تصویر در بی‌نهایت تشکیل می‌شود. چرا که پرتوهای خروجی موازی هستند.



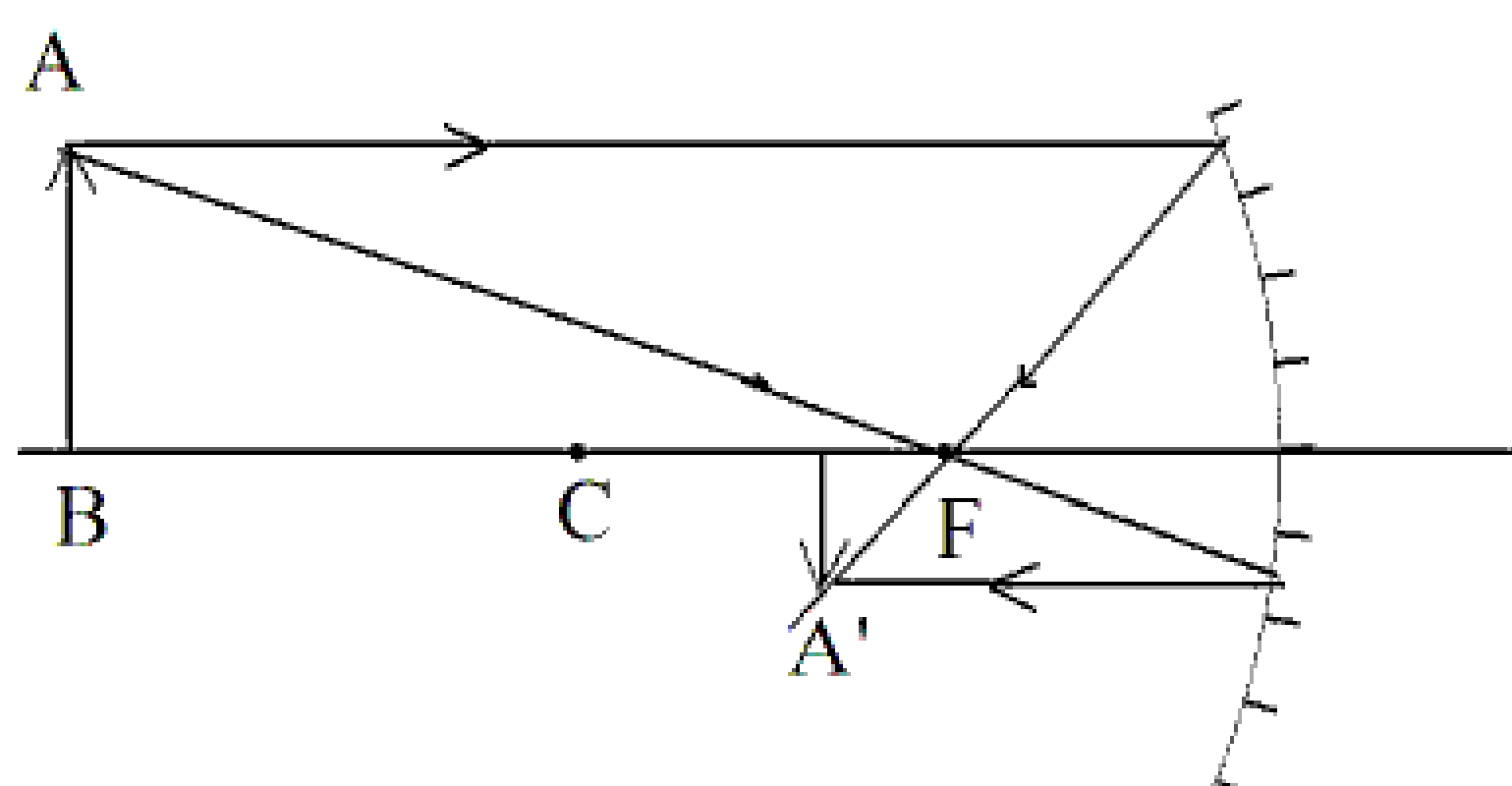
۳ - جسم بین F و C قرار دارد. تصویر در این حالت حقیقی، وارونه و بزرگ‌تر از جسم است. تصویر بعد از C (مرکز آینه) تشکیل می‌شود.



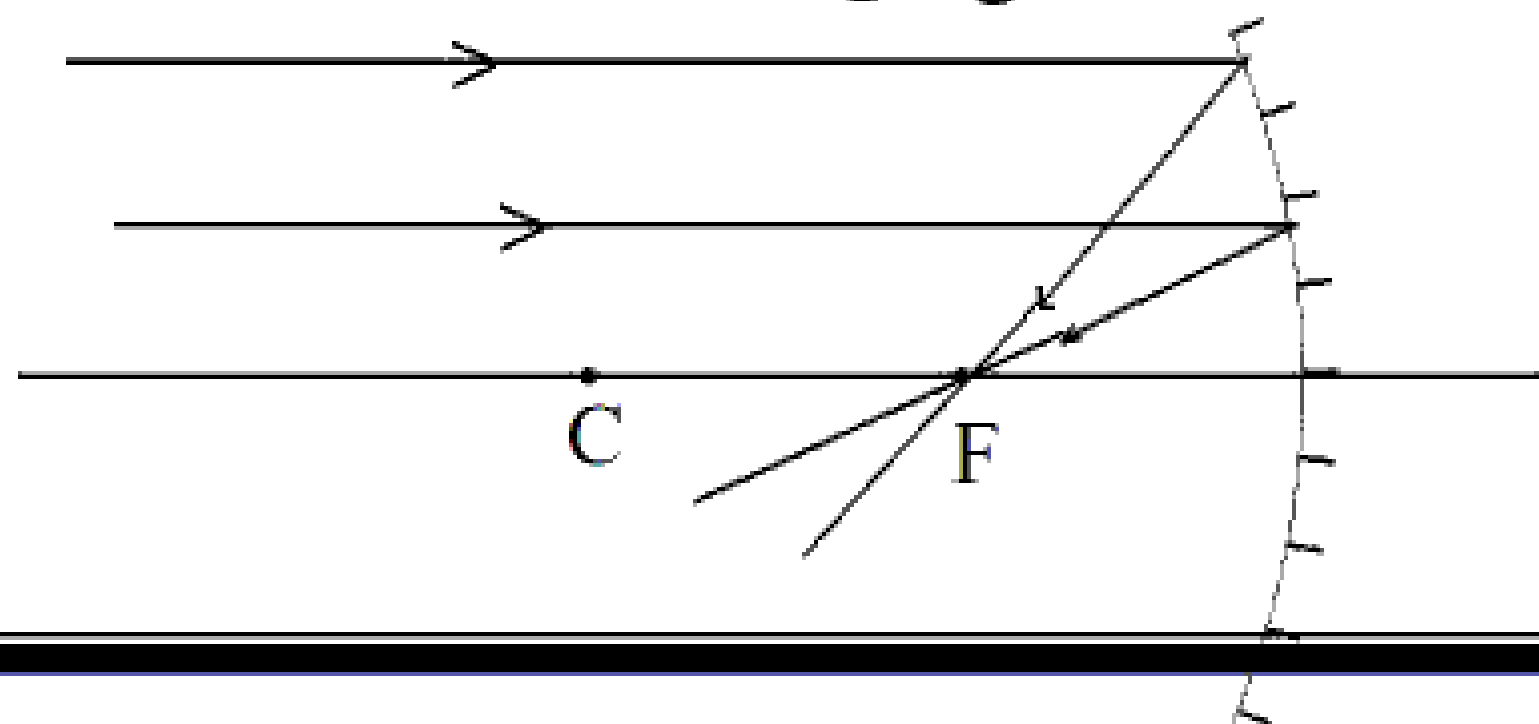
۴ - جسم روی C (مرکز آینه) قرار دارد. تصویر در این حالت حقیقی، وارونه و هم‌اندازه‌ی جسم است. تصویر در همان مرکز آینه تشکیل می‌شود.

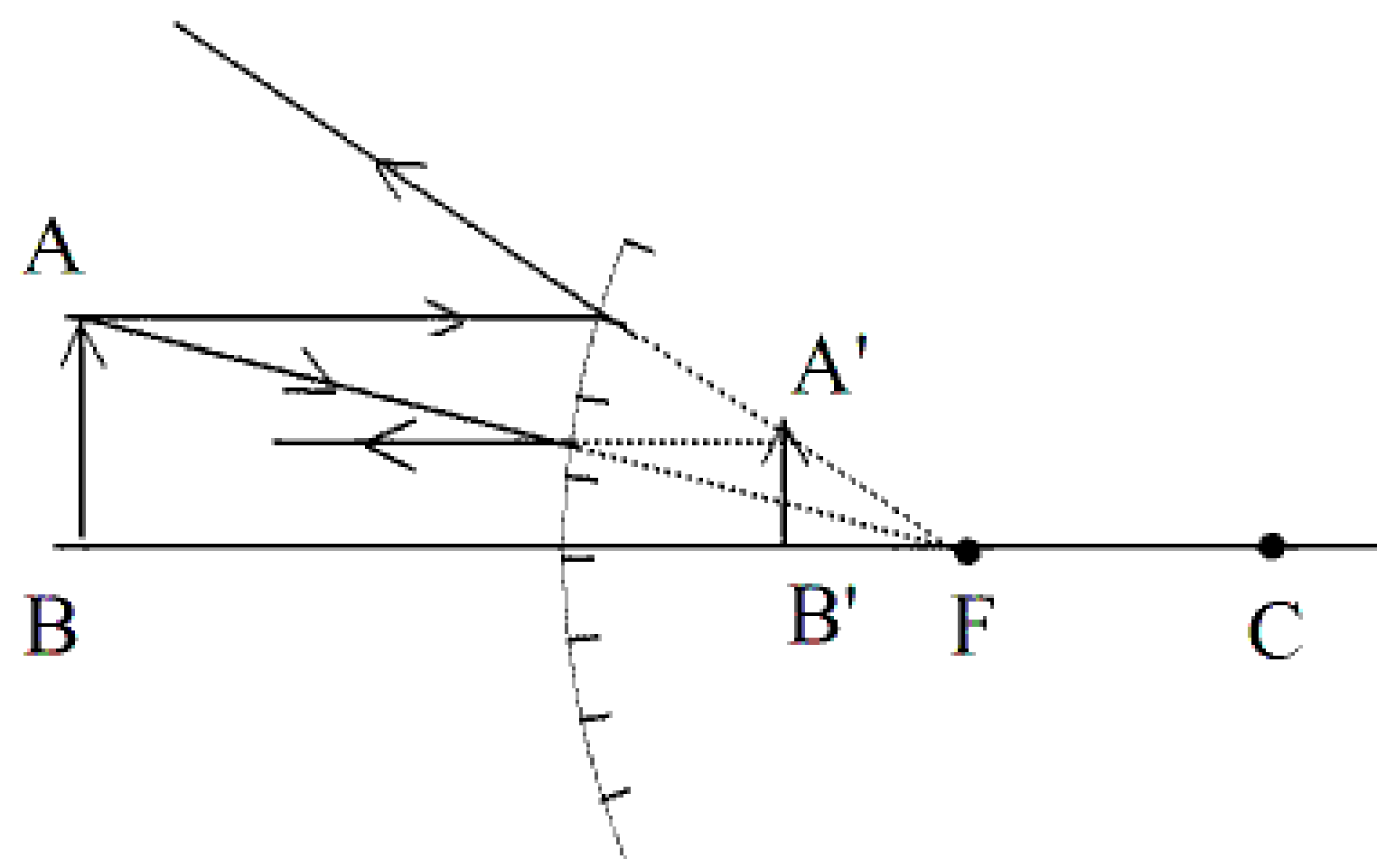


۵ - جسم بعد از مرکز آینه (C) قرار دارد. تصویر در این حالت حقیقی، وارونه و کوچکتر از جسم تشکیل می‌شود، تصویر بین F و C قرار دارد.



۶ - جسم در بی‌نهایت قرار دارد. تصویر حقیقی کوچکتر و وارونه و در محل F تشکیل می‌شود.





تصویر در آینه‌های محدب:
 برای به دست آوردن تصویر در آینه‌های محدب همانند آینه‌های مقعر عمل می‌کنیم. ۲ پرتو از ۳ پرتو استاندارد را انتخاب می‌کنیم. تصویر در آینه‌های محدب مجازی، مستقیم و کوچکتر از جسم است. تصویر بین رأس آینه و F (در فاصله کانونی) قرار دارد.

محاسبه‌ی فاصله تصویر تا آینه‌ی مقعر:

اگر p و q و f به ترتیب فاصله‌ی جسم تا آینه، فاصله‌ی تصویر تا آینه و فاصله‌ی کانون باشد رابطه‌ی زیر، ارتباط بین آن‌ها را مشخص می‌کند.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

زمان محاسبه اگر q مثبت به دست آمد یعنی تصویر حقیقی است و اگر q منفی شد تصویر مجازی می‌شود.

محاسبه‌ی فاصله‌ی تصویر در آینه‌های محدب:

برای محاسبه فاصله‌ی تصویر با آینه در آینه‌های محدب از همان رابطه‌ی آینه‌های مقعر استفاده می‌شود.

تنها یک تفاوت وجود دارد. آن هم این است که کانون آینه‌های محدب منفی جاگذاری می‌شود؛ مثلاً $f = -5\text{cm}$

بزرگ‌نمایی خطی آینه‌های کروی:

در آینه‌های کروی تصویر و جسم در اکثر موارد هم‌اندازه نیستند. بزرگ‌نمایی خطی آینه‌ها را با m نشان می‌دهند و عبارت است از اندازه‌ی تصویر به اندازه‌ی جسم. L' طول تصویر و L طول جسم است.

$$m = \frac{A'B'}{AB} = \left| \frac{q}{p} \right|$$

قدر مطلق از این جهت است که q ممکن است حقیقی یا مجازی باشند.

رابطه نیوتن:

$$f^2 = aa'$$

$$m = \frac{f}{a} = \frac{a'}{f}$$

که در آن a فاصله‌ی جسم از کانون اصلی آینه و a' فاصله‌ی تصویر از کانون اصلی آینه است.

$$f = \frac{mp}{|m \pm 1|} = \frac{q}{|m \pm 1|}$$

علامت مثبت، تصویر حقیقی و علامت منفی برای تصویر مجازی است.

$$f = \frac{md}{|m^2 - 1|}$$

که در آن d فاصله‌ی جسم و تصویر است.

شعاع آینه‌ی مقعری ۴ متر است و جسمی در فاصله‌ی ۳ متری آن روی محور اصلی قرار دارد. بزرگ‌نمایی آینه در این حالت چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۲ (۴) ۴
- آزمایشی سنجش

یک شیء را در فاصله‌ی ۲۴ سانتی‌متری آینه‌ی مقعری قرار می‌دهیم. آینه از جسم تصویری حقیقی و در فاصله‌ی ۴۸ سانتی‌متری آینه تشکیل می‌دهد. اگر شیء در فاصله‌ی ۸ سانتی‌متری آینه قرار گیرد، تصویرش در چند سانتی‌متری آینه تشکیل می‌شود و نوع آن کدام است؟

- (۱) ۱۶، حقیقی (۲) ۳۲، مجازی (۳) ۱۶، مجازی (۴) ۳۲، حقیقی
- آزاد - ریاضی - ۹۰ - عصر

یک آینه‌ی کروی از یک شیء حقیقی، تصویری مستقیم و بزرگتر از شیء تشکیل می‌دهد. نوع آینه و تصویر آن کدام است؟

- (۱) محدب، حقیقی (۲) مقعر، حقیقی (۳) محدب، مجازی (۴) مقعر، مجازی
- آزاد - ریاضی - ۸۶ - صبح

تصویری که یک آینه‌ی مقعر از خورشید ایجاد می‌کند چگونه است و در کجا تشکیل می‌شود؟

- (۱) مجازی - در کانون (۲) حقیقی - در کانون (۳) حقیقی - روی مرکز (۴) مجازی - روی مرکز
- آزمایشی سنجش

شیئی را در چند سانتی متری آینهی مقعری که شعاع آن ۳۲ سانتی متر است قرار دهیم تا طول تصویر حقیقی آن ۲ برابر طول شیئی شود؟

۱۸ (۴)

۲۴ (۳)

۳۶ (۲)

۴۸ (۱)

آزاد - تجربی - ۹۰ - پزشکی - نوبت صبح

شیئی را در چند سانتی متری از یک آینه مقعر (کاو) که شعاع آن ۴۰ سانتی متر است قرار دهیم تا تصویری مستقیم که طولش دو برابر شیء باشد تشکیل دهد؟

۱۵ (۴)

۲۰ (۳)

۵ (۲)

۱۰ (۱)

شیئی در فاصله $3f$ از یک آینهی مقعری به فاصله f کانونی قرار دارد که تصویری تشکیل می دهد. بزرگنمایی خطی آینه در این حالت کدام است؟

 $\frac{1}{2}$ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{4}$ (۲)

۴ (۱)

شیئی، بین دیوار و یک آینهی مقعر قرار دارد و فاصله بین دیوار و آینه ۱۵ متر است. اگر توسط آینه، تصویر حقیقی شیء روی دیوار افتاده باشد و طول تصویر ۵ برابر طول شیء باشد، شعاع انحنای آینه چند متر است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

 $\frac{2}{5}$ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۱

فاصله‌ی کانونی آینه‌ی مقعری f است و جسمی در فاصله‌ی $\frac{f}{4}$ از این آینه قرار دارد. اگر جسم به اندازه‌ی $\frac{f}{4}$ به آینه نزدیک شود، تصویر چه اندازه و در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟

(۱) $\frac{f}{4}$ از آینه دور می‌شود. (۲) $\frac{f}{4}$ به آینه نزدیک می‌شود.

(۳) $\frac{2}{3}f$ از آینه دور می‌شود. (۴) $\frac{2}{3}f$ به آینه نزدیک می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۹

در جلوی یک آینه‌ی کاو، جسم در کدام محدوده جابه‌جا شود تا فاصله‌اش از تصویر وارونه‌ی خود پیوسته کاهش یابد

(۱) از مرکز تا کانون آینه (۲) از کانون تا سطح آینه
(۳) از کانون تا فاصله‌ی دور (۴) از فاصله‌ی دور تا مرکز آینه

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۸

یک آینه‌ی مقعر (کاو) از جسمی که به فاصله‌ی ۶ سانتی‌متر از آن و عمود بر محور اصلی قرار دارد، تصویری مجازی می‌دهد. اگر به جای آینه‌ی مقعر یک آینه‌ی تخت، درست در جای آینه‌ی مقعر قرار دهیم، تصویر در مقایسه با حالت اول، به اندازه‌ی ۹ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌شود. شعاع انحنای آینه‌ی مقعر چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

سراسری - تجربی - سال ۹۲

اگر فاصله‌ی شیء تا آینه‌ی محدب دو برابر فاصله‌ی کانونی آینه باشد در این صورت بزرگ‌نمایی آینه برابر است با:

$$\frac{1}{3} \quad (1) \quad \frac{1}{4} \quad (2) \quad \frac{1}{2} \quad (3) \quad \frac{1}{5} \quad (4)$$

آزاد - ریاضی - ۸۸ - صبح

یک شیء به طول ۱۲ سانتی‌متر در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری آینه‌ی محدب که شعاع آن ۶۰ سانتی‌متر است، قرار دارد. طول تصویر حاصل چند سانتی‌متر است؟

$$3 \quad (1) \quad 6 \quad (2) \quad 8 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

آزاد - ریاضی - ۹۰ - صبح

جسمی در فاصله‌ی سه برابر فاصله‌ی کانونی از یک آینه‌ی محدب قرار دارد. اگر فاصله‌ی جسم تا آینه کاهش یافته و به $\frac{1}{3}$ مقدار اولیه برسد، فاصله‌ی تصویر تا آینه چند برابر می‌شود؟

$$\frac{1}{3} \quad (1) \quad \frac{2}{3} \quad (2) \quad \frac{3}{8} \quad (3) \quad \frac{3}{4} \quad (4)$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۲

در یک آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی f ، طول تصویر حقیقی ۲ برابر طول جسم است. جسم را روی محور اصلی، چه اندازه از آینه دور کنیم تا طول تصویر نصف طول جسم شود؟

$$\frac{3}{2}f \quad (1) \quad \frac{f}{2} \quad (2) \quad f \quad (3) \quad 3f \quad (4)$$

سراسری - ریاضی - ۹۰

جسمی مقابل آینه‌ی مقعر عمود بر محور اصلی قرار دارد و بزرگ‌نمایی آن $\frac{1}{3}$ است. جسم را ۱۵ سانتی‌متر جابه‌جا می‌کنیم. بزرگ‌نمایی $\frac{2}{3}$ می‌شود. فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

سراسری - ریاضی - ۸۹

یک آینه‌ی مقعر (کاو)، از یک جسم، تصویری معکوس، با طولی به بزرگی دو برابر طول جسم می‌دهد، اگر جسم را ۵ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، طول تصویر با طول جسم برابر می‌شود. شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{20}{3}$ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

سراسری - تجربی - ۹۰

هنگامی که جسمی به اندازه ۱۰ سانتی‌متر به یک آینه محدب نزدیک می‌شود بزرگ‌نمایی تصویر آن از $\frac{1}{5}$ به $\frac{1}{3}$ تغییر می‌کند شعاع این آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

سراسری - ریاضی - ۸۴

یک شیء در فاصله‌ای ۱۶ سانتی‌متری یک آینه‌ی مقعر قرار داده شده است اگر فاصله‌ی کانونی آینه ۲۴ سانتی‌متر باشد فاصله شیء تا تصویر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۴۸ (۳) ۶۴ (۴) ۳۶

آزاد - تجربی - ۹۰ - غیرپزشکی

جسمی به طول ۲ سانتی متر جلوی آینه‌ی کروی قرار دارد و تصویری به طول ۴ سانتی متر از جسم روی پرده تشکیل شده است. اگر فاصله‌ی جسم از تصویرش ۳۰ سانتی متر باشد، فاصله‌ی جسم تا آینه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۹۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۷

جسمی مقابل آینه‌ای کاو قرار دارد و تصویری با بزرگ‌نمایی $\frac{1}{3}$ توسط آینه تشکیل شده است. اگر فاصله‌ی بین جسم و تصویر ۱۵cm باشد، فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵
سراسری - تجربی - ۹۳

در یک آینه‌ی مقعر، فاصله‌ی جسم از تصویرش ۹۶ سانتی متر است. اگر طول تصویر ۵ برابر طول جسم باشد، شعاع انحنای آینه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۴۰ (۴) ۴۸

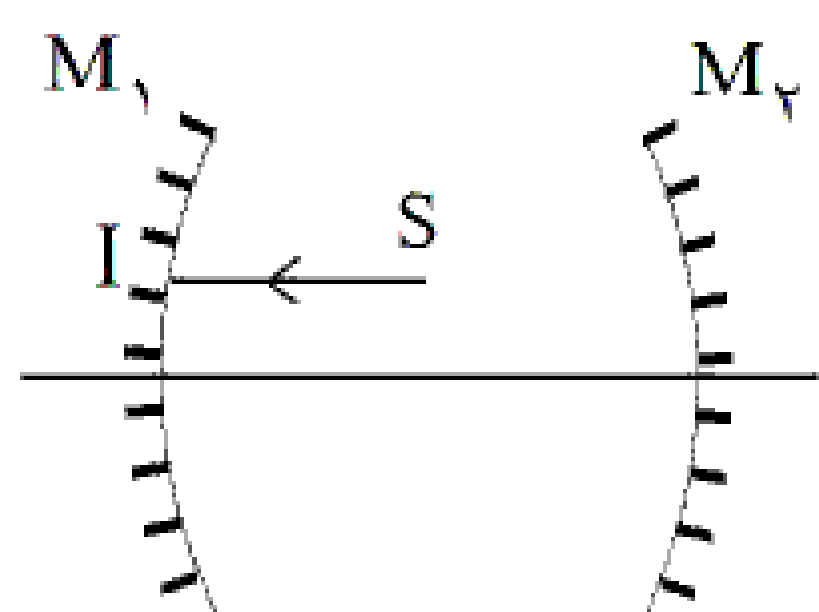
سراسری - تجربی - ۸۹

در یک آینه‌ی محدب، فاصله‌ی یک جسم از تصویرش ۷۵ سانتی متر است. اگر فاصله‌ی کانونی آینه ۲۰ سانتی متر باشد، طول تصویر چند برابر طول جسم است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

سراسری - ریاضی - سال ۹۲

پرتو باریک SI به موازات محور اصلی به آینه‌ی M_1 می‌تابد و پس از انعکاس از روی آینه‌ی دوم روی خودش منعکس می‌شود. اگر فاصله‌ی کانونی آینه‌های M_1 و M_2 به ترتیب 20cm و 30cm باشد، فاصله‌ی دو آینه از



یکدیگر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴۰
(۲) ۷۰
(۳) ۸۰
(۴) ۱۰۰

آزمایشی سنجش - ریاضی - ۸۸ - جامع ۱

در یک آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی f فاصله‌ی جسم تا کانون برابر a و فاصله‌ی تصویر حقیقی‌اش تا کانون a' است در این صورت کدام رابطه‌ی زیر درست است؟

(۱) $aa' = f^2$ (۲) $aa' = \sqrt{f}$ (۳) $a + a' = 2f$ (۴) $a - a' = |f|$

سراسری - ریاضی - ۸۴

در یک آینه‌ی مقعر (کاو) به شعاع انحنای r ، اگر جسم در جابه‌جا شود، جابه‌جایی تصویر کوچک‌تر از جابه‌جایی جسم خواهد شد.

(۱) فاصله‌ی بین آینه تا کانون (۲) فاصله‌ی بین آینه تا مرکز (۳) فاصله‌ی دورتر از مرکز (۴) فاصله‌ی بین کانون تا مرکز
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۱

اگر جسمی با سرعت ثابت V ، روی محور اصلی، از فاصله‌ای کم‌تر از فاصله‌ی کانونی به آینه‌ی مقعر نزدیک شود، تصویر آن با سرعت

(۱) بزرگ‌تر از V از آینه دور می‌شود.
(۲) متوسط بزرگ‌تر از V به آینه نزدیک می‌شود.
(۳) متوسط کوچک‌تر از V به آینه نزدیک می‌شود.
(۴) کوچک‌تر از V از آینه دور می‌شود.

سراسری - تجربی - ۹۱

جسمی عمود بر محور اصلی، مقابل یک آینه‌ی محدب قرار دارد. اگر جسم را به اندازه‌ی d به آینه نزدیک کنیم، تصویر کم‌تر از d

(۱) به آینه نزدیک شده و بزرگ‌تر می‌شود.
(۲) از آینه دور می‌شود و بزرگ‌تر می‌شود.
(۳) از آینه دور شده و کوچک‌تر می‌شود.
(۴) به آینه نزدیک شده و کوچک‌تر می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۰