

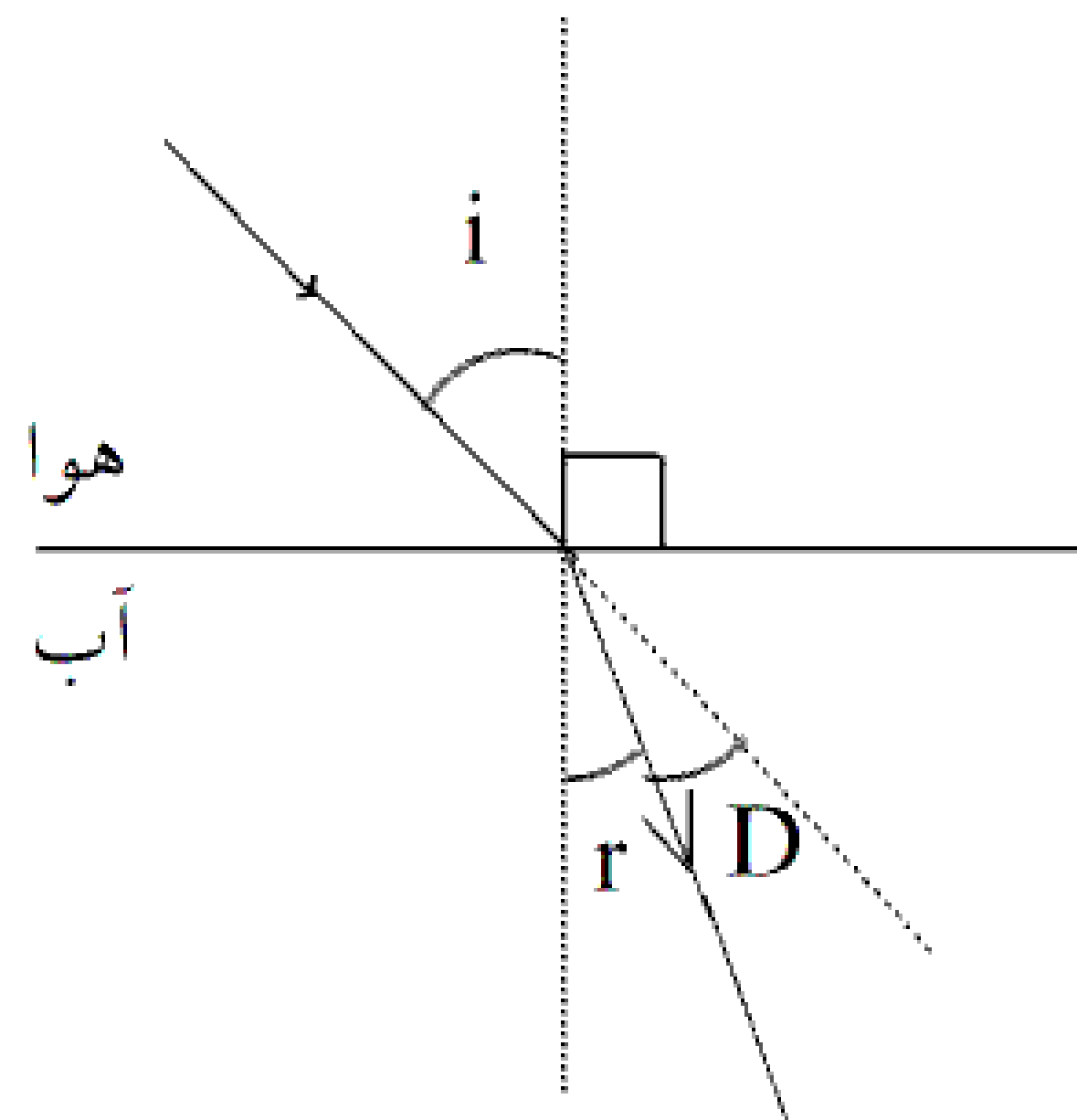
شکست نور

نور وقتی از محیطی به محیط دیگر می‌رود سرعت و اکثر اوقات مسیر آن تغییر می‌کند. به این پدیده شکست نور گفته می‌شود. تغییر مسیر زمانی رخ می‌دهد که نور به‌طور مایل به سطح جدایی دو محیط بتابد.

به زاویه‌ی بین پرتو تابش و خط عمود بر مرز دو محیط زاویه‌ی تابش می‌گویند. به زاویه‌ی بین پرتو شکست و خط عمود بر مرز دو محیط زاویه‌ی شکست می‌گویند. معمولاً زاویه‌ی تابش را با  $i$  و زاویه‌ی شکست را با  $r$  نشان می‌دهند.

به زاویه‌ی بین پرتو شکست و امتداد پرتو تابش، زاویه‌ی انحراف گفته می‌شود و آن را با  $D$  نشان می‌دهند.

$$D = i - r$$



رابطه‌ی شکست نور با سرعت نور در دو محیط

ضریب شکست مطلق یک محیط شفاف برابر است با نسبت سرعت نور در خلأ به سرعت نور در محیط شفاف

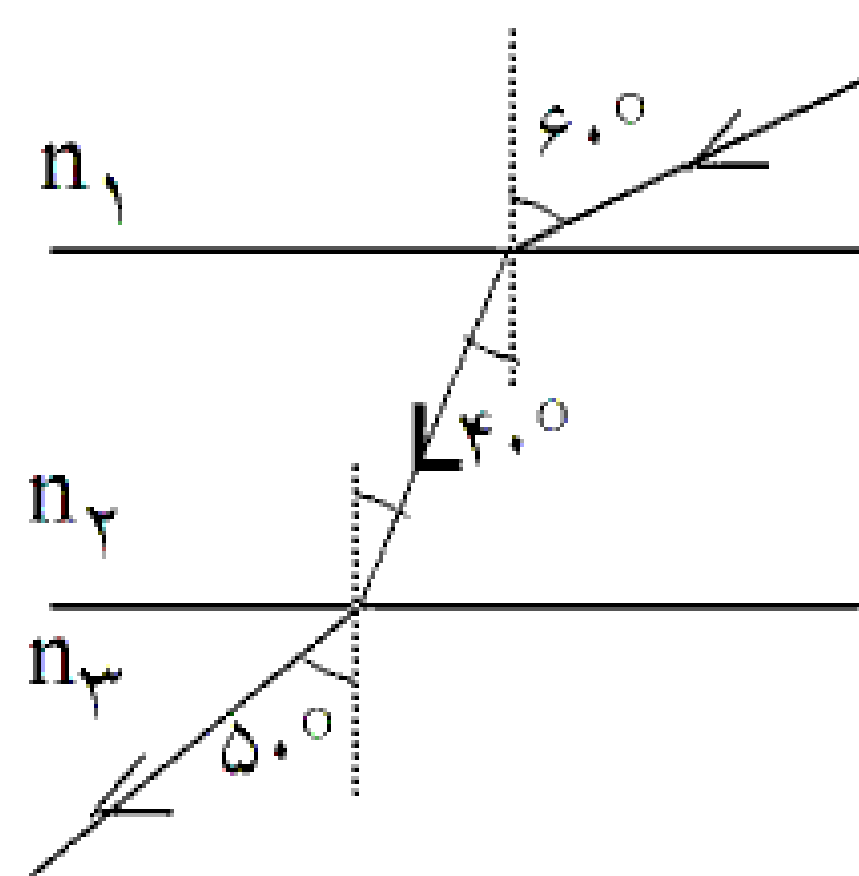
$$n = \frac{C}{V}$$

سرعت نور در خلأ تقریباً  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  می‌باشد.

برای دو محیط ۱ و ۲ می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} n_1 &= \frac{C}{V_1} \Rightarrow n_1 V_1 = C \\ n_2 &= \frac{C}{V_2} \Rightarrow n_2 V_2 = C \end{aligned} \right\} \Rightarrow n_1 V_1 = n_2 V_2 \text{ و } n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

در شکل مقابل سطح جدایی محیطهای شفاف با هم موازی اند. کدام رابطه بین ضریب شکستها برقرار است؟

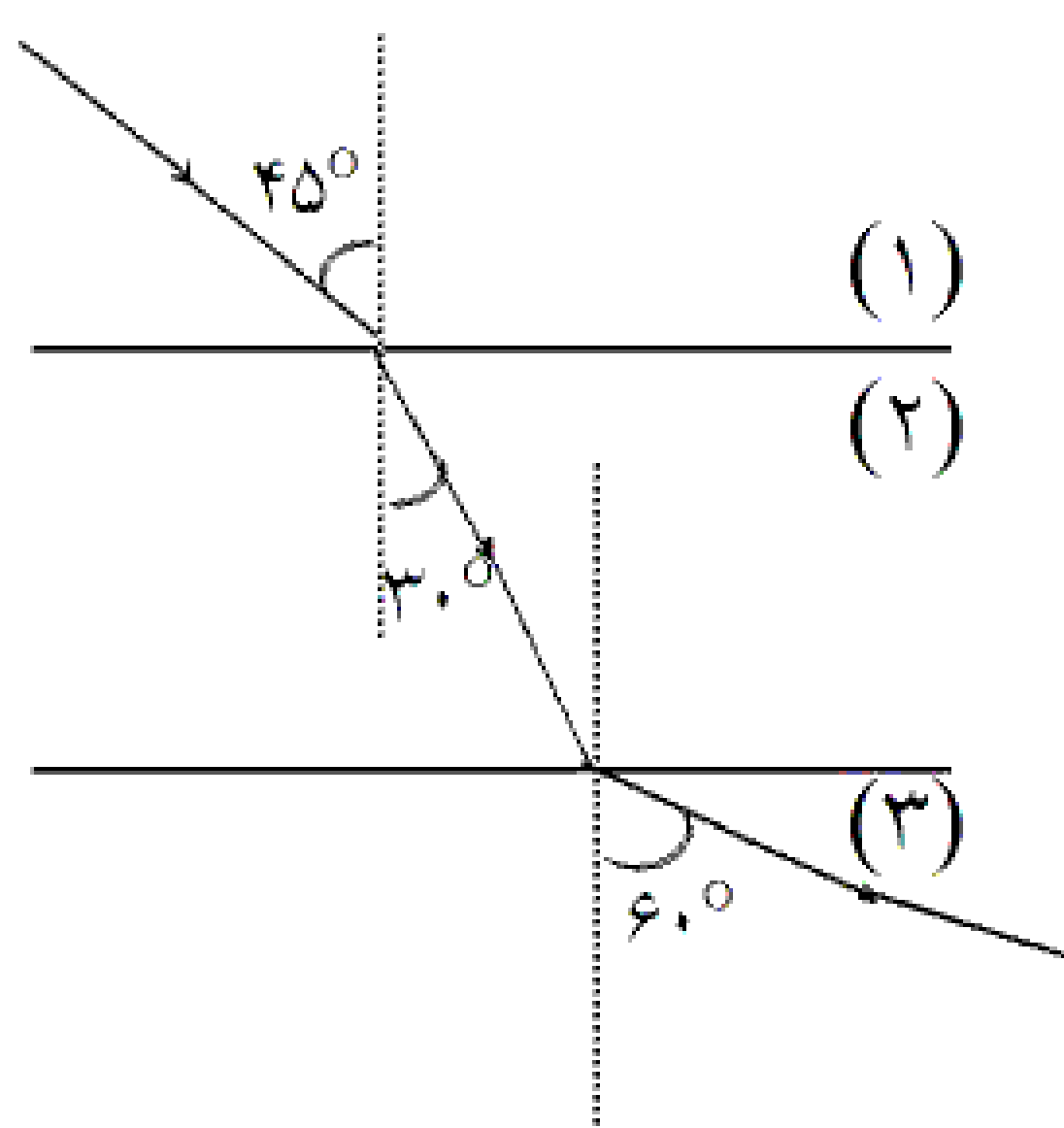


سراسری - تجربی - ۸۶

- (۱)  $n_2 > n_3 > n_1$
- (۲)  $n_2 > n_3 = n_1$
- (۳)  $n_2 = n_3 > n_1$
- (۴)  $n_3 > n_2 > n_1$

سرعت نور در آب  $2/25 \times 10^8 \frac{km}{s}$  و در شیشه  $2 \times 10^8 \frac{km}{s}$  است. اگر ضریب شکست آب  $\frac{4}{3}$  باشد، ضریب شکست شیشه چه قدر است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲)  $\frac{5}{4}$
- (۳)  $\frac{5}{3}$
- (۴)  $\frac{3}{2}$



سراسری - تجربی - سال ۹۲

مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می شود. سرعت نور در محیط (۳) چند برابر سرعت نور در محیط (۱) است؟

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

ضریب شکست یک محیط شفاف نسبت به هوا  $\sqrt{2}$  است. یک پرتو نور تک رنگ تحت زاویه‌ی  $i$  از هوا بر سطح این محیط شفاف می‌تابد و قسمتی بازتاب و قسمتی شکست پیدا می‌کند. اگر زاویه‌ی شکست  $30^\circ$  درجه باشد، زاویه‌ی بین پرتوی تابش و پرتوی بازتاب چند درجه است؟

۱۲۰ (۴)

۹۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۰

پرتو نوری از هوا تحت زاویه‌ی تابش  $53^\circ$  درجه بر سطح یک محیط شفاف می‌تابد. قسمتی از آن بازتابش پیدا می‌کند و قسمتی نیز وارد محیط شفاف می‌شود. اگر پرتوهای بازتابش و شکست بر هم عمود باشند، ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )

$\frac{9}{4}$  (۴)

$\frac{16}{9}$  (۳)

$\frac{3}{2}$  (۲)

$\frac{4}{3}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۱

پرتوی نوری با زاویه‌ی تابش  $53^\circ$  از هوا وارد محیط شفافی می‌شود و  $16^\circ$  درجه منحرف می‌شود. سرعت نور در این محیط شفاف چند متر بر ثانیه است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$  و  $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

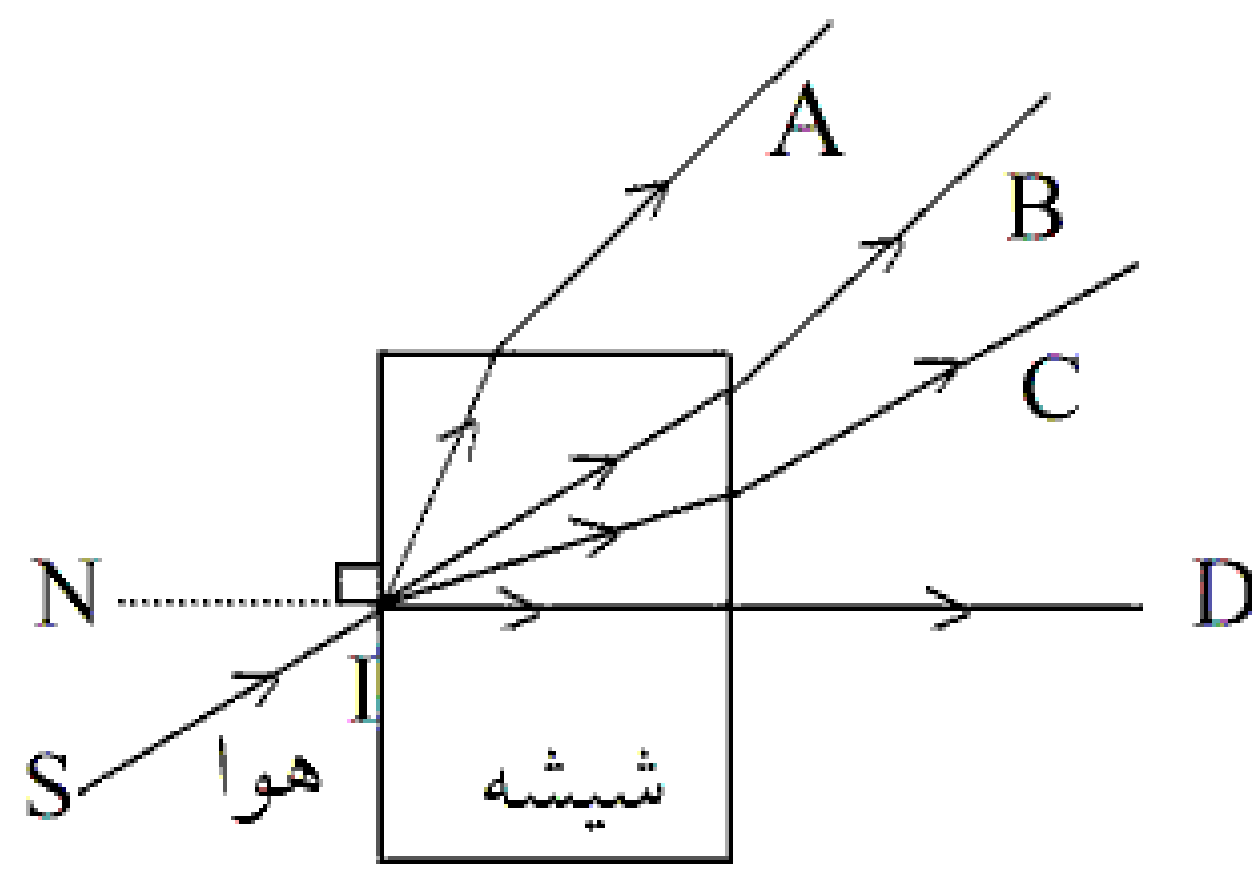
$2/75 \times 10^8$  (۴)

$2/5 \times 10^8$  (۳)

$2/25 \times 10^8$  (۲)

$2 \times 10^8$  (۱)

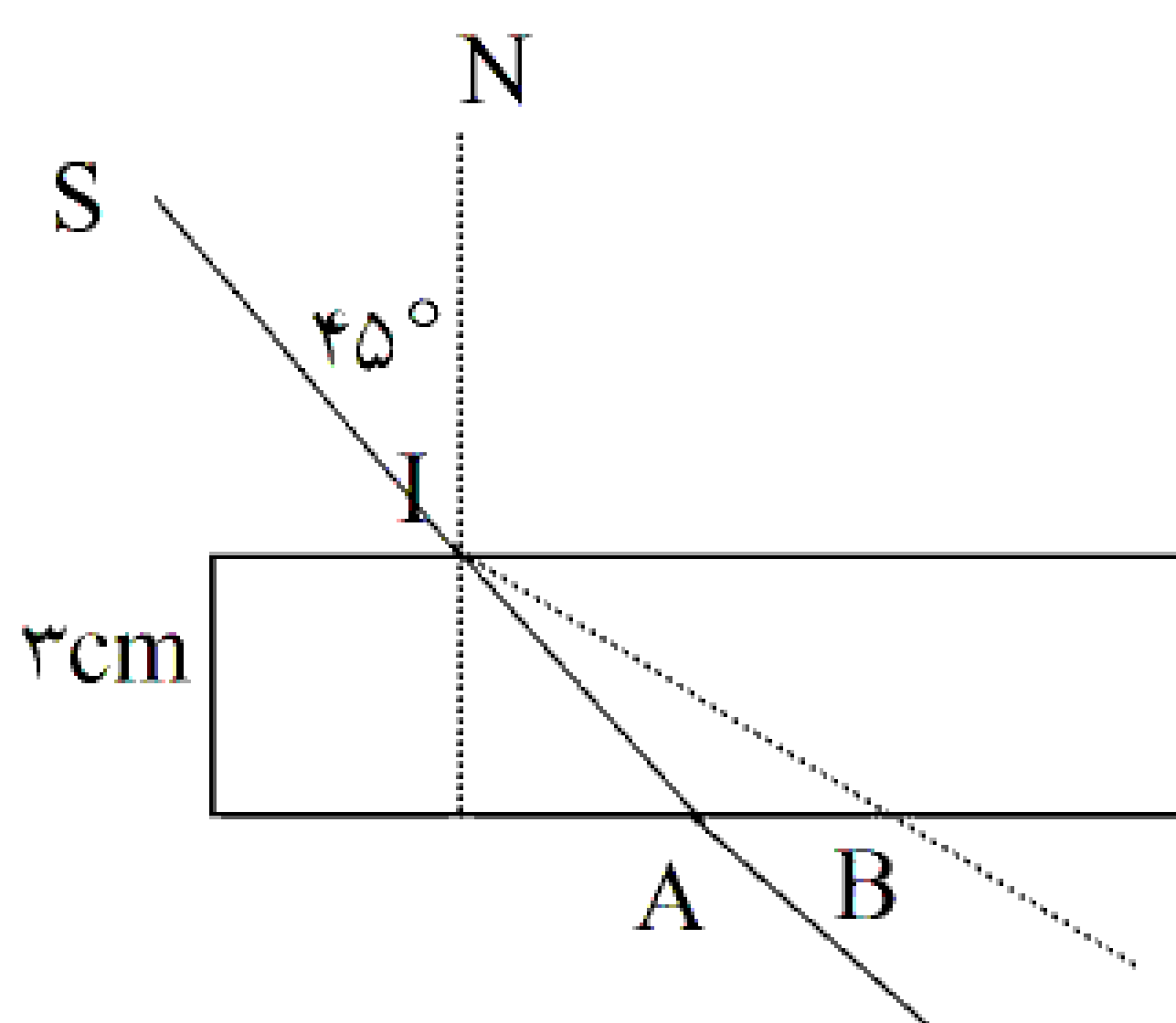
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۰



پرتو نور تک رنگ SI، از هوا بر شیشه می تابد. پرتو شکست کدام است؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

سراسری - تجربی - ۹۰

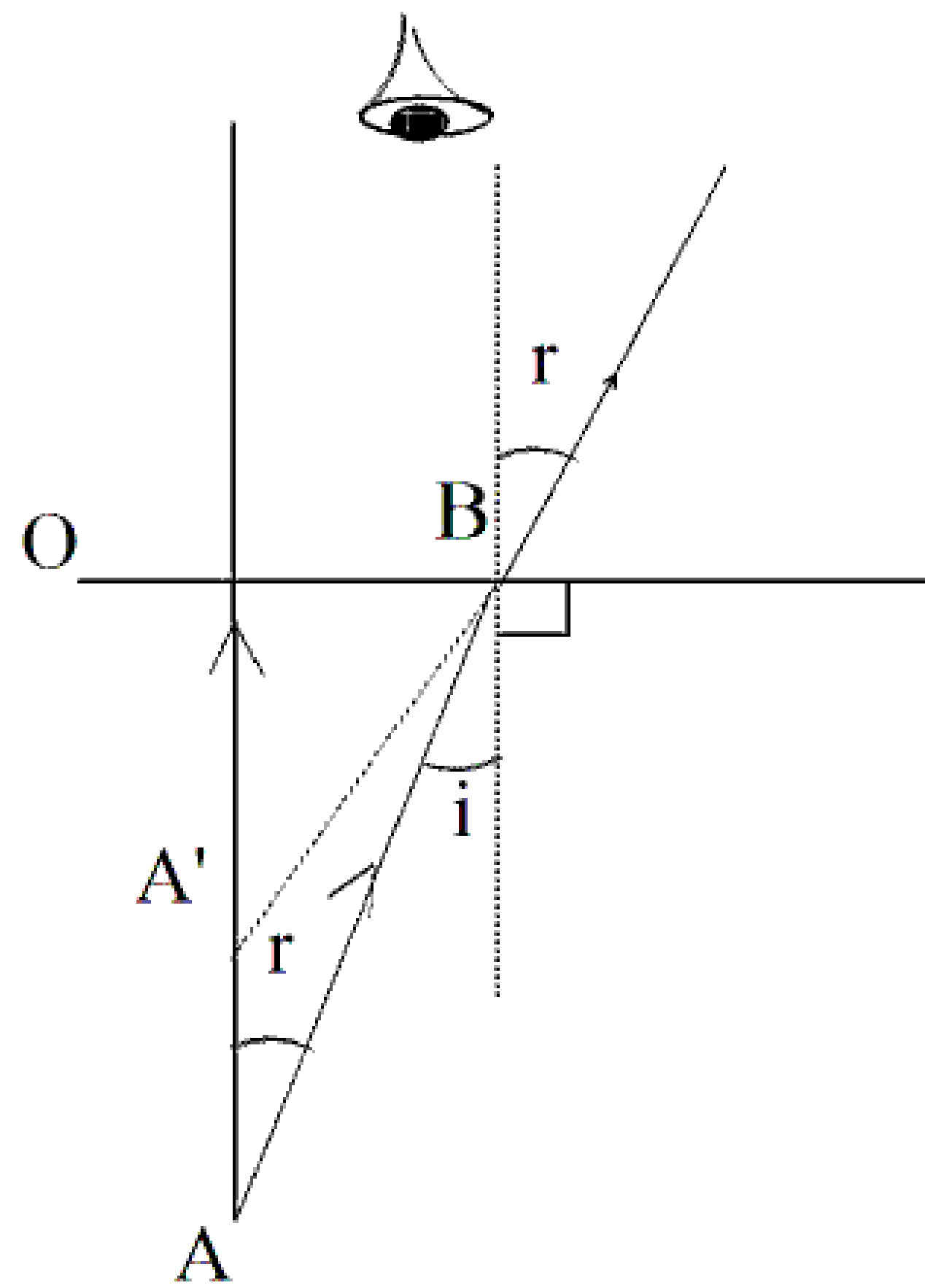


در شکل روبه‌رو، پرتو SI با زاویه تابش  $45^\circ$  به سطح یک تیغه شیشه‌ای به ضخامت ۳cm می تابد و در نقطه‌ی A از تیغه خارج می شود. اگر در راستای SI در نقطه‌ی B از شیشه خارج شود، AB چند سانتی متر است؟ ( $\sqrt{2}$  = ضریب شکست تیغه شیشه‌ای)

- (۱)  $\sqrt{3}$
- (۲)  $3 - \sqrt{3}$
- (۳)  $1 + \sqrt{3}$
- (۴)  $2\sqrt{3}$

سراسری - ریاضی - ۹۱

عمق ظاهری و واقعی  
 وقتی به جسمی که در یک محیط شفاف دیگر قرار دارد نگاه می‌کنیم،  
 آن را در جای واقعی‌اش نمی‌بینیم. علت این مسئله شکست نور است.  
 جسمی که در نقطه‌ی A قرار دارد در نقطه‌ی A' (تصویر مجازی)  
 دیده می‌شود.



$$h_{\text{ظاهری}} = \frac{h_{\text{واقعی}}}{n}$$

در حالت کلی می‌توان گفت:

$$n = \frac{\text{محیط جسم } h_{\text{واقعی}}}{\text{محیط ناظر } h_{\text{ظاهری}}}$$

چشم ناظری به فاصله‌ی ۶۰ سانتی‌متری بالای سطح یک مایع شفاف قرار دارد و جسمی را که در عمق ۴۰ سانتی‌متری مایع است، از دید قائم، در فاصله‌ی ۹۰ سانتی‌متری چشم خود مشاهده می‌کند. ضریب شکست مایع نسبت به هوا چه قدر است؟

- (۱) ۲ (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{10}{9}$

سراسری - ریاضی - ۸۹

اگر به‌طور عمودی بر سطح آب درون استخری نگاه کنیم، کف آن را ۹۰ سانتی‌متر بالاتر از محل واقعی آن خواهیم دید. اگر ضریب شکست آب  $\frac{4}{3}$  باشد، ارتفاع آب درون استخر چند متر است؟

- (۱)  $\frac{3}{6}$  (۲)  $\frac{2}{7}$  (۳)  $\frac{4}{5}$  (۴)  $\frac{4}{8}$

آزاد - ریاضی - ۹۰ - صبح

درون ظرفی، مایع شفافی به عمق ۳۰ سانتی‌متر وجود دارد، از دید قائم، کف ظرف  $\frac{7}{5}$ cm بالاتر به نظر می‌رسد. چند سانتی‌متر از عمق مایع کم کنیم تا کف ظرف ۵ سانتی‌متر بالاتر به نظر برسد؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۱

زاویه‌ی حد

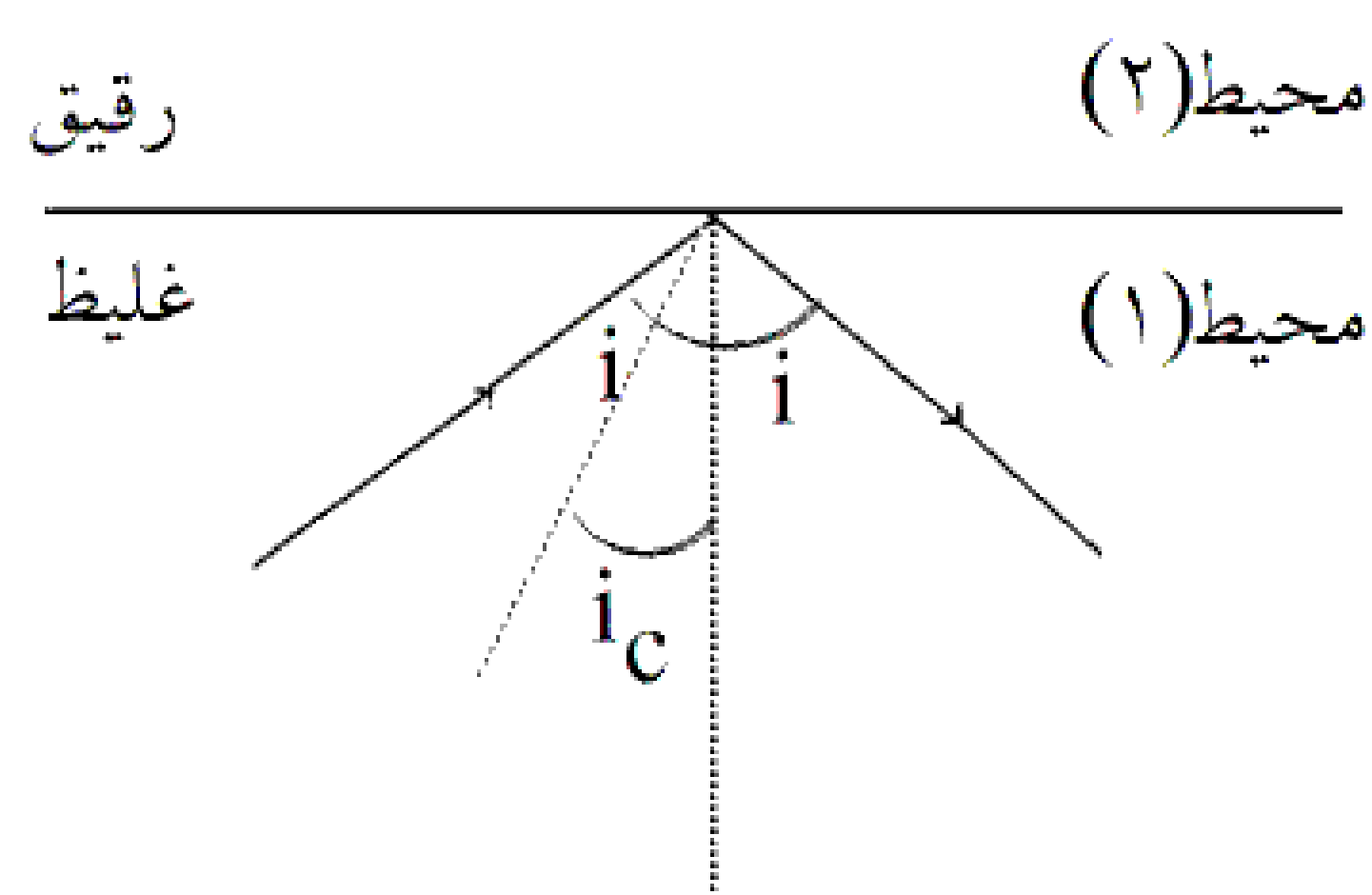
وقتی نور از محیط غلیظ به محیط رقیق می‌رود از خط عمود دور می‌شود. به بیان دیگر  $i$  همواره از  $i_c$  بزرگتر است. (به جز برای  $i = 0$ )

اگر پرتو نور از محیط غلیظ به محیط رقیق به گونه‌ای بتابد که پرتو خروجی مماس بر مرز دو محیط شود به زاویه‌ی تابش، زاویه‌ی حد می‌گویند و آن را با  $i_c$  نشان می‌دهند.

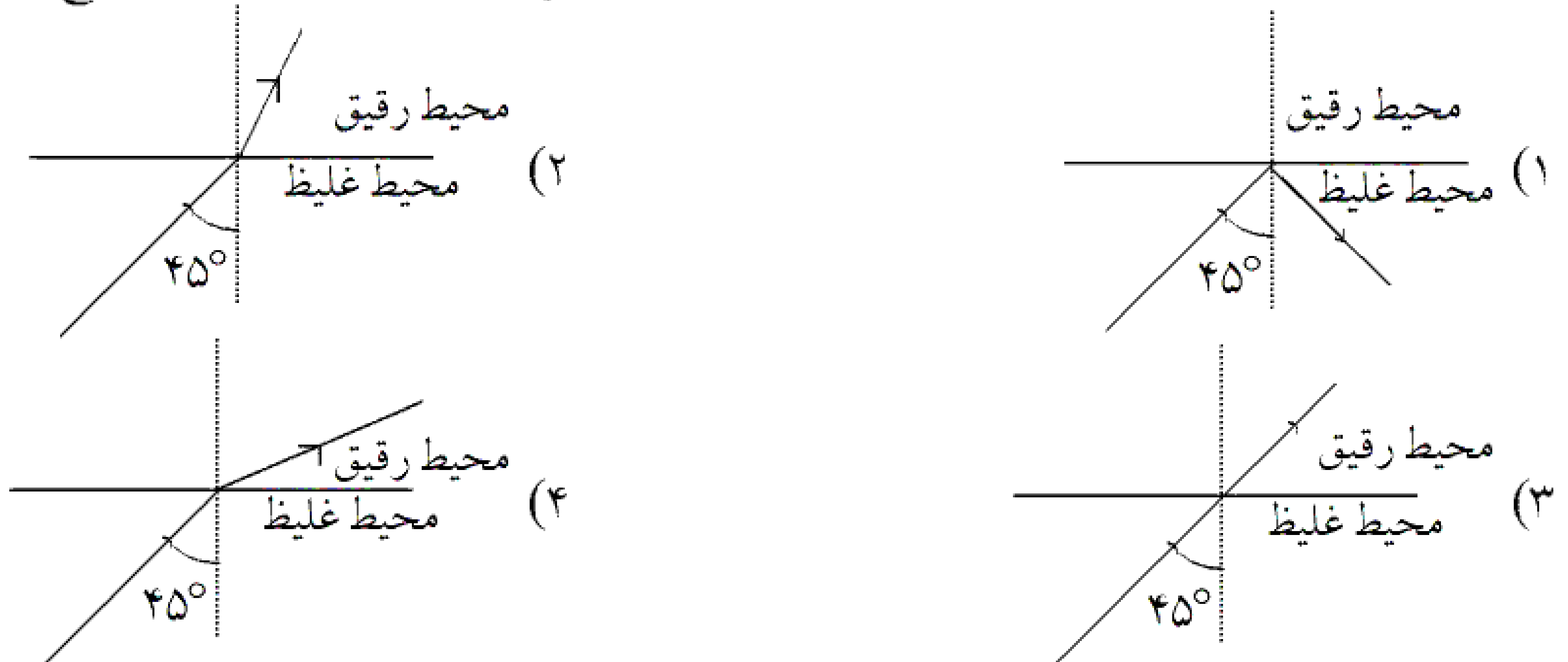
بازتاب کلی

اگر زاویه‌ی تابش در محیط غلیظ از زاویه‌ی حد ( $i_c$ ) بزرگتر باشد، مرز مشترک بین دو محیط مانند آینه نور را بازتاب خواهد داد.

علت این نام‌گذاری این است که در پدیده‌ی شکست بخشی از نور بازتاب می‌نماید و بخشی دچار شکست می‌شود ولی در این جا فقط بازتاب داریم. از طرف دیگر در آینه‌ها علاوه بر بازتاب قسمتی از نور جذب می‌شود ولی در این جا هیچ نوری جذب نمی‌شود.



اگر زاویه حد در محیط غلیظ ۴۲ درجه باشد کدامیک از شکل‌های زیر مسیر نور را صحیح نشان می‌دهد؟



آزاد - تجربی - ۹۰ - غیرپزشکی

پرتو نوری از درون یک محیط شفاف که ضریب شکست آن  $\sqrt{2}$  است با زاویه تابش ۳۰ درجه به هوا می‌تابد.

ادامه‌ی مسیر این پرتو چگونه است؟

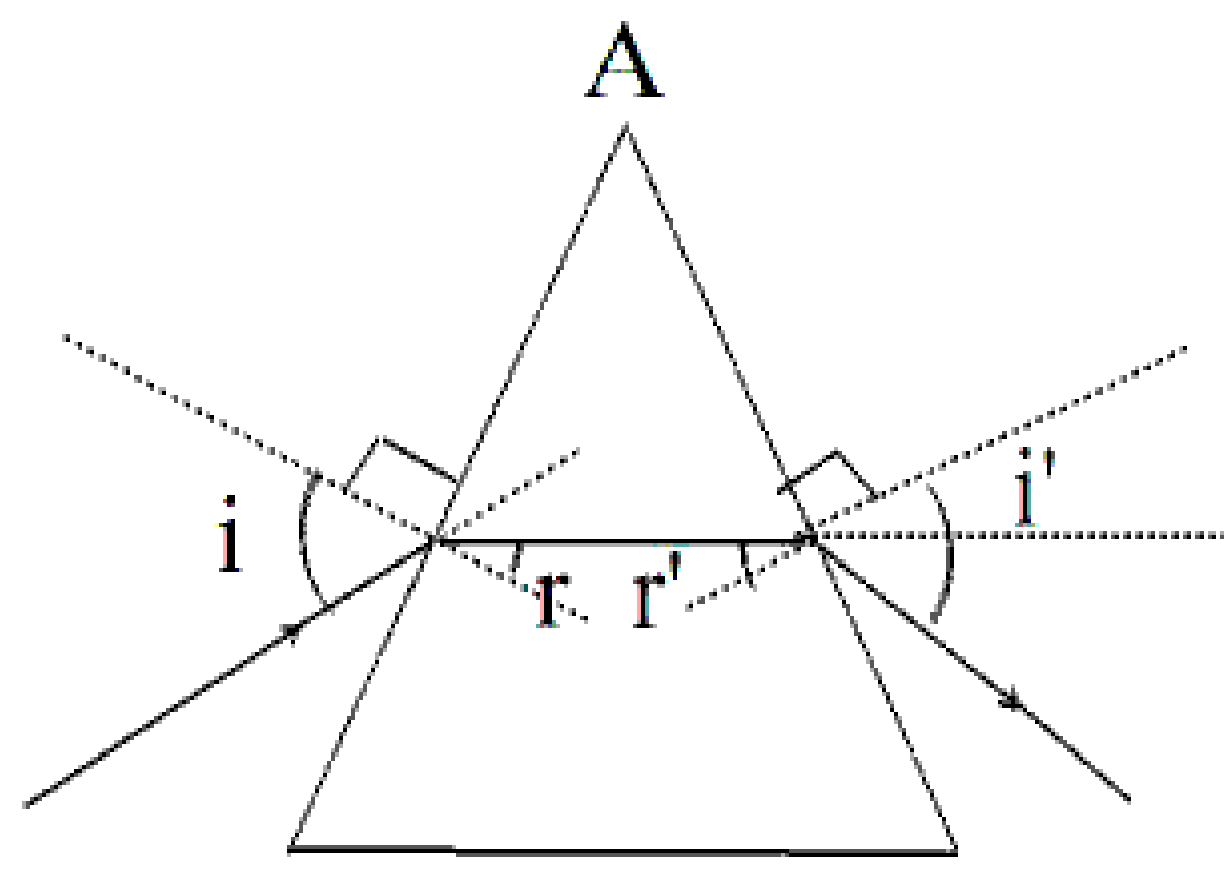
- (۱) بازتابش کلی پیدا می‌کند.  
 (۲) وارد هوا می‌شود و به خط عمود نزدیک می‌شود.  
 (۳) وارد هوا می‌شود و از خط عمود دور می‌شود.  
 (۴) مماس بر سطح جدا کننده‌ی جسم و هوا خارج می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۹

پدیده‌ی سراب

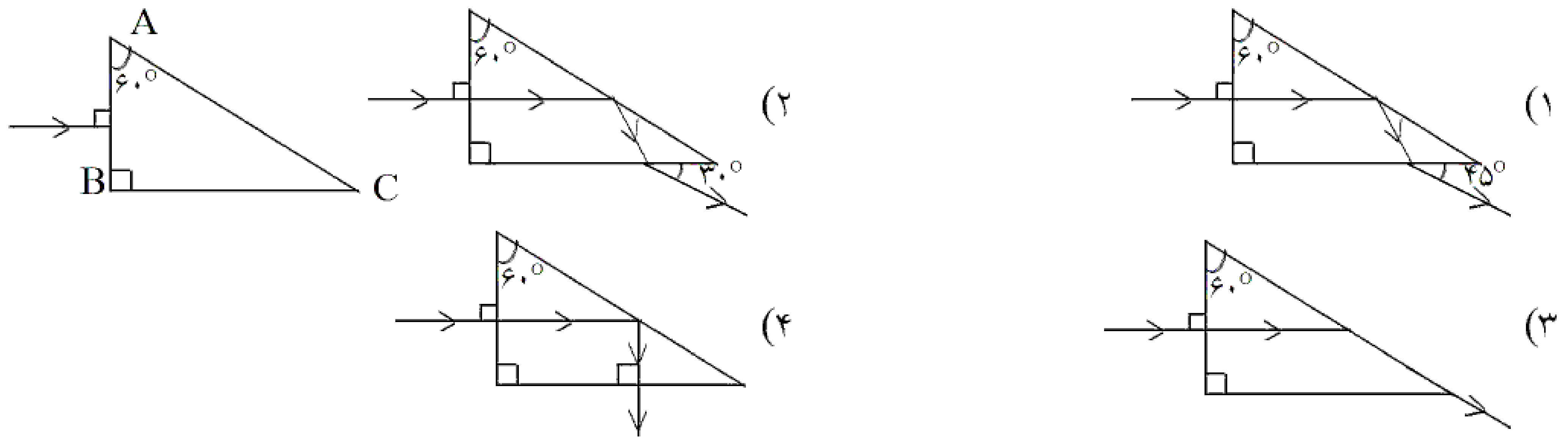
در روزهای گرم و خشک شدت گرما به حدی می‌شود که لایه‌های پایین‌تر هوا گرم‌تر و در نتیجه رقیق‌تر می‌شوند. پرتوهایی که از اجسام بالاتر از این لایه می‌تابند می‌توانند بازتاب کلی کرده، از اجسام روی زمین تصویر تشکیل دهند. این تصویر وجود آب را برای انسان تداعی می‌کند.





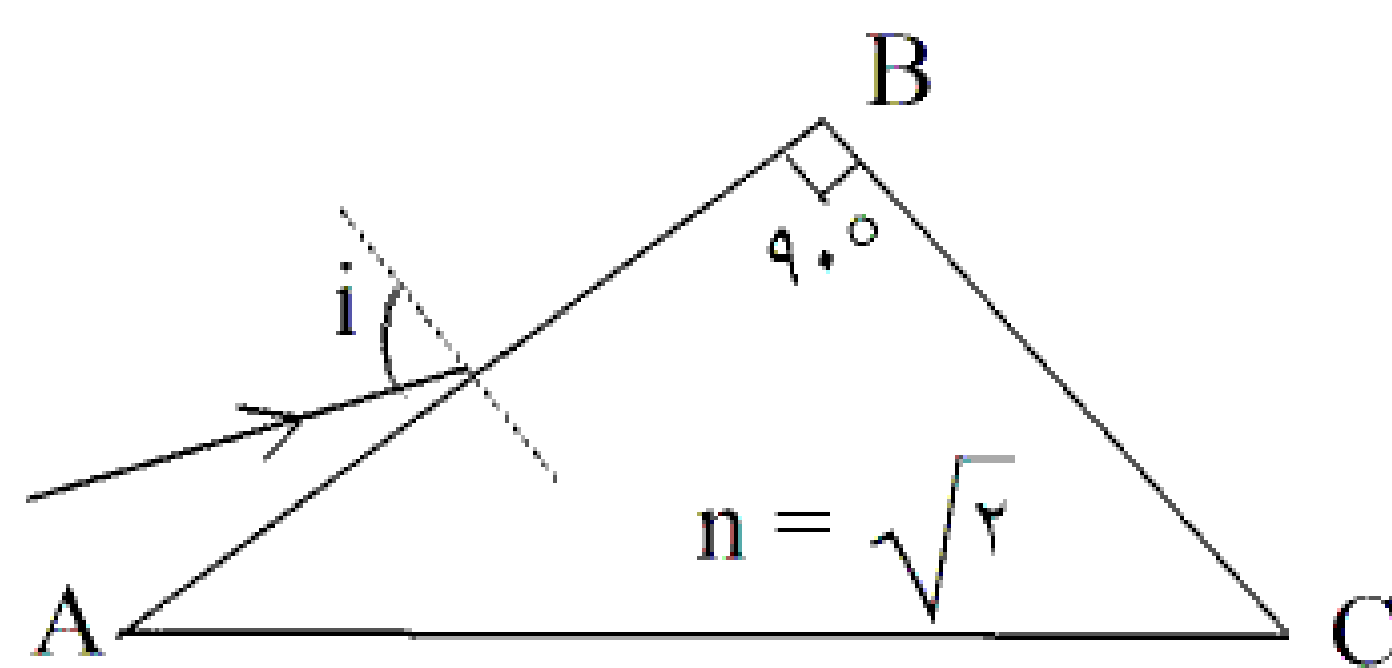
مسیر نور در منشور  
 در منشور نور با شکست و انحراف مسیر وارد منشور می شود.  
 در وجه دیگر منشور زمان خروج نور دوباره در همان جهت  
 قبلی شکسته می شود. این فرآیند سبب می شود که نور زمان  
 خروج از منشور از مسیر اولیه اش منحرف شود. هرچه زاویه ی  
 رأس منشور (A) بزرگ تر باشد، انحراف نور بیشتر خواهد بود.

کدام شکل زیر ادامه‌ی مسیر پرتو نور را درست نشان می‌دهد؟ (ضریب شکست منشور  $\sqrt{2}$  است.)



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۸۶

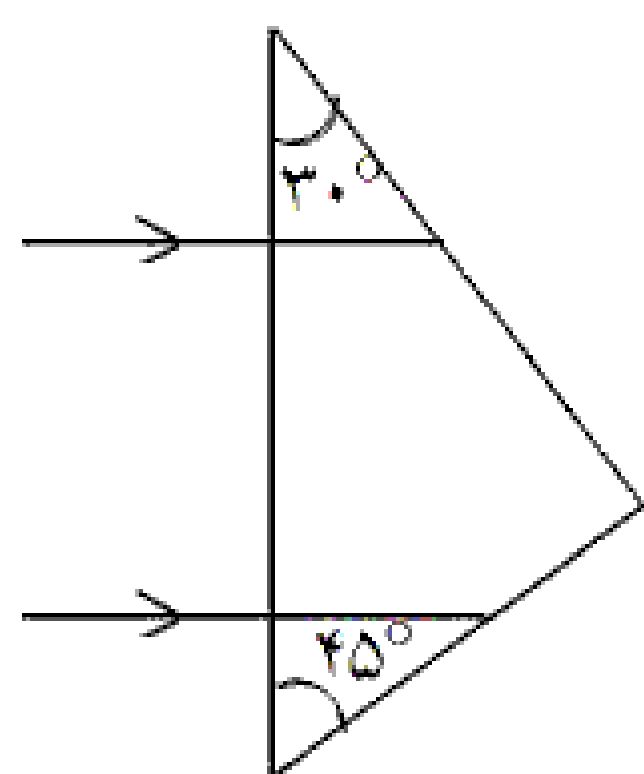
در شکل مقابل، پرتو نوری با زاویه‌ی تابش  $i$  به وجه  $AB$  منشور می‌تابد. زاویه‌ی  $i$  را به چند درجه برسانیم، تا پرتو نور پس از شکست در منشور تقریباً مماس بر وجه  $BC$  خارج شود؟



- (۱) ۶۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۹۰

سراسری - ریاضی - ۸۸

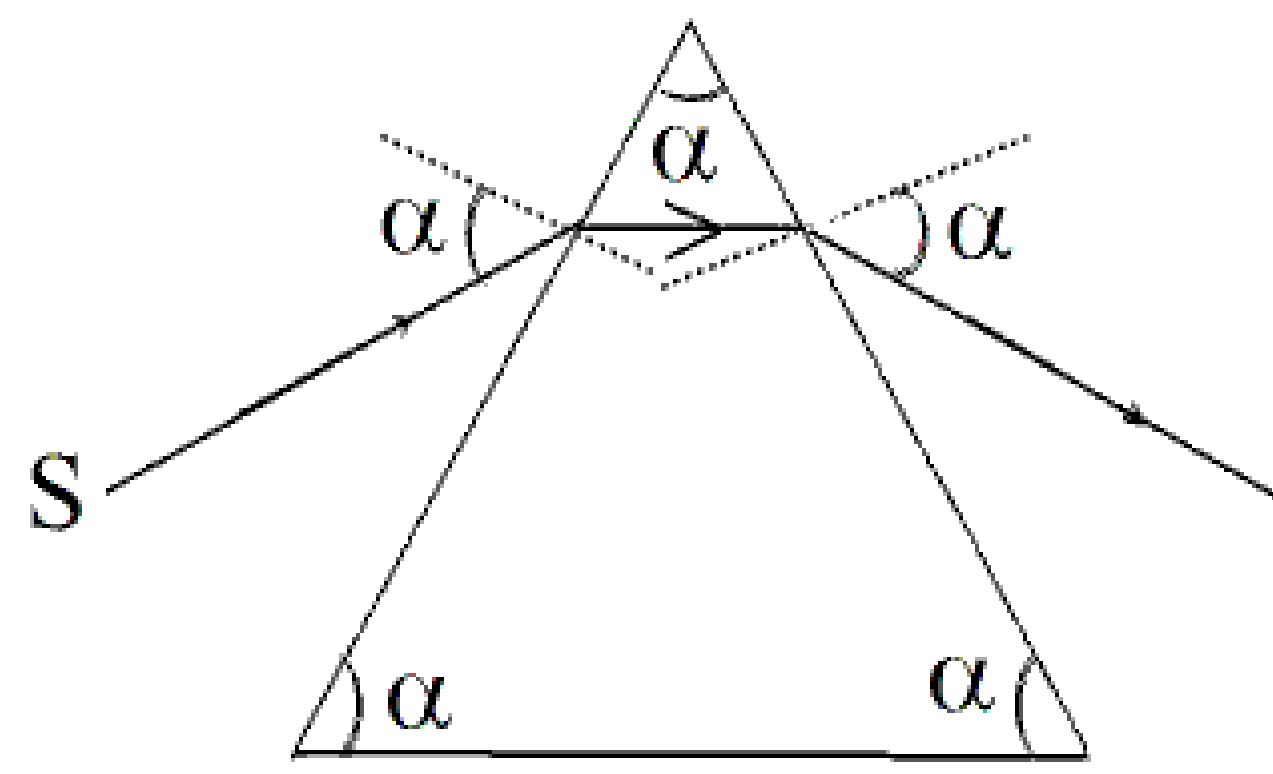
مطابق شکل، دو پرتو موازی به یک منشور می‌تابند. زاویه‌ی بین این دو پرتو پس از خروج از منشور چند درجه است؟ (ضریب شکست منشور نسبت به هوا برابر  $\sqrt{2}$  است.)



- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۶۰
- (۴) ۷۵

سراسری - تجربی - ۸۹

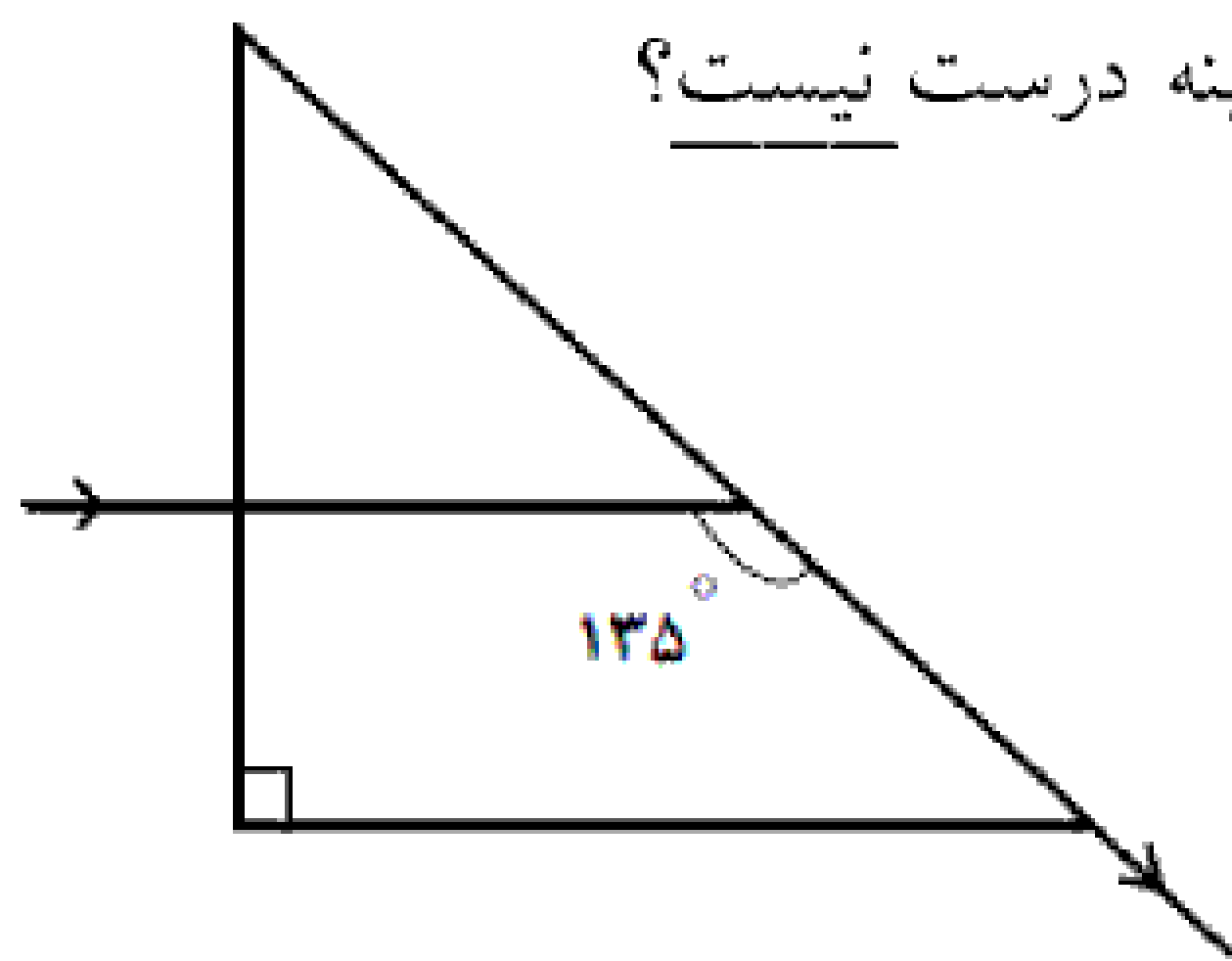
در شکل روبه‌رو، پرتو نوری توسط منشور انحراف پیدا کرده است. اگر همه‌ی زاویه‌های  $\alpha$  با هم برابر باشند، ضریب شکست منشور چه قدر است؟



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

سراسری - تجربی - ۹۱

پرتو نوری هنگام عبور از منشور سیری مطابق شکل زیر را طی می‌کند. کدام گزینه درست نیست؟

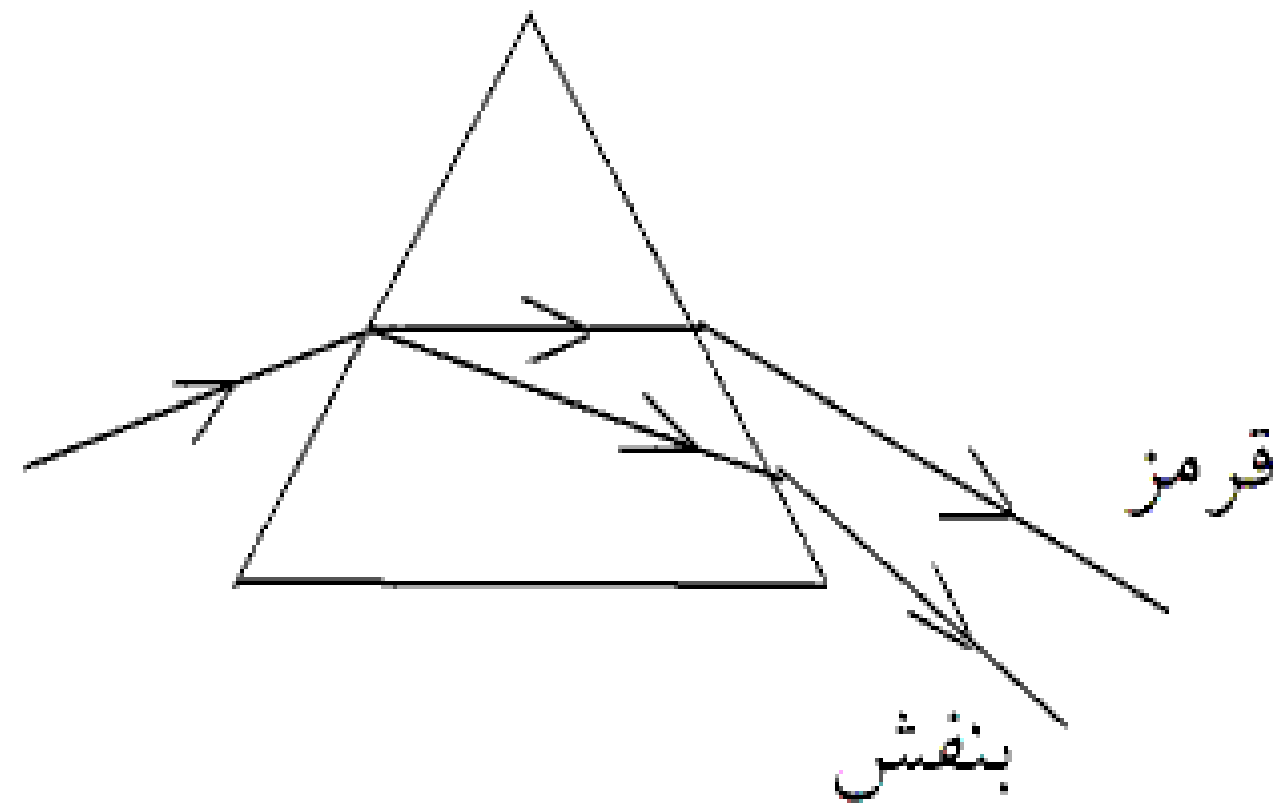


- (۱) ضریب شکست منشور  $\sqrt{2}$  است.  
 (۲) زاویه‌ی انحراف پرتو نور  $135^\circ$  است.  
 (۳) زاویه‌ی حد منشور نسبت به هوا  $45^\circ$  است.  
 (۴) سرعت نور در منشور،  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  سرعت نور در هوا است.

سراسری - ریاضی - ۹۳

رنگ نور - تجزیه‌ی نور در منشور

ضریب شکست اجسام شفاف برای نورهای مختلف یکسان نیست. از طرفی نور سفید ترکیبی از نورهای مختلف است. از این رو وقتی نور سفید وارد یک محیط شفاف می‌شود رنگ‌های مختلف آن انحراف یکسانی نخواهند داشت. در منشور چون انحراف نور زیاد است، پرتوهای رنگ‌های مختلف به خوبی از هم جدا می‌شوند. در منشور نور بنفش بیشترین انحراف و نور قرمز کم‌ترین انحراف را دارد.



نورهای رنگی حاصل از پاشیدگی نور سفید در عبور از منشور به ترتیب رنگ عبارتند از:

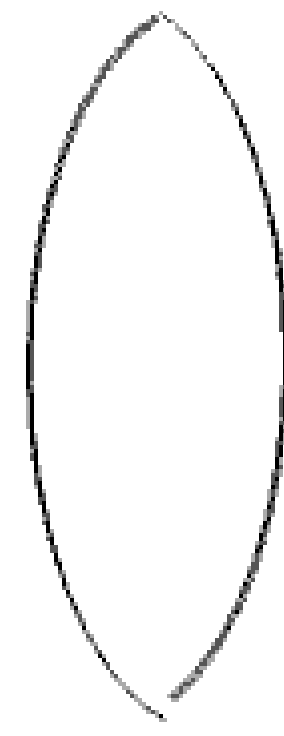
- (۱) بنفش، نیلی، سبز، آبی، نارنجی، زرد، قرمز  
 (۲) قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی، بنفش  
 (۳) قرمز، زرد، سبز، نارنجی، آبی، نیلی، بنفش  
 (۴) بنفش، سبز، آبی، نیلی، زرد نارنجی، قرمز

آزاد - تجربی - ۹۰ - پزشکی - نوبت عصر

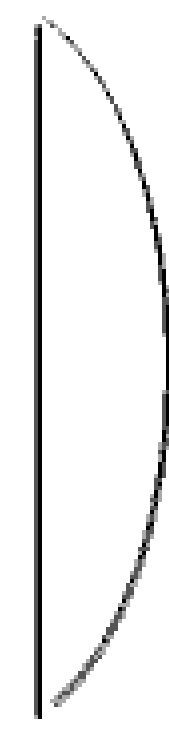
عدسی‌ها

عدسی‌ها در دو نوع ساخته می‌شوند:

۱ - عدسی هم‌گرا: لبه‌های این نوع عدسی‌ها نازکتر از قسمت‌های وسط است. این عدسی‌ها به صورت دو کوژ، کوژتخت و هلالی هم‌گرا ساخته می‌شوند.



دو کوژ

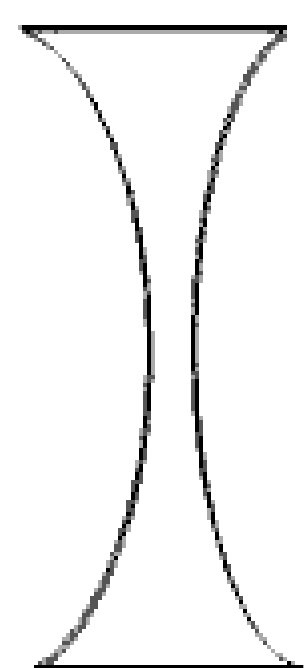


کوژتخت

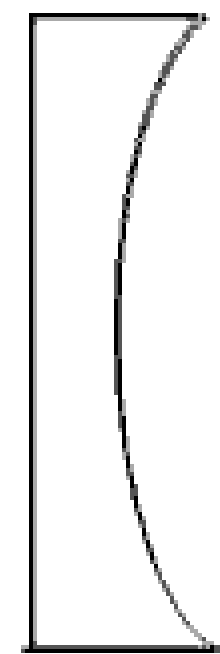


هلالی هم‌گرا

۲ - عدسی واگرا: لبه‌های این عدسی‌ها از قسمت میانی ضخیم‌تر می‌باشند. این عدسی‌ها به صورت دو کاو، کاوتخت و هلالی واگرا ساخته می‌شوند.



دوکاو



کاو تخت



هلالی واگرا

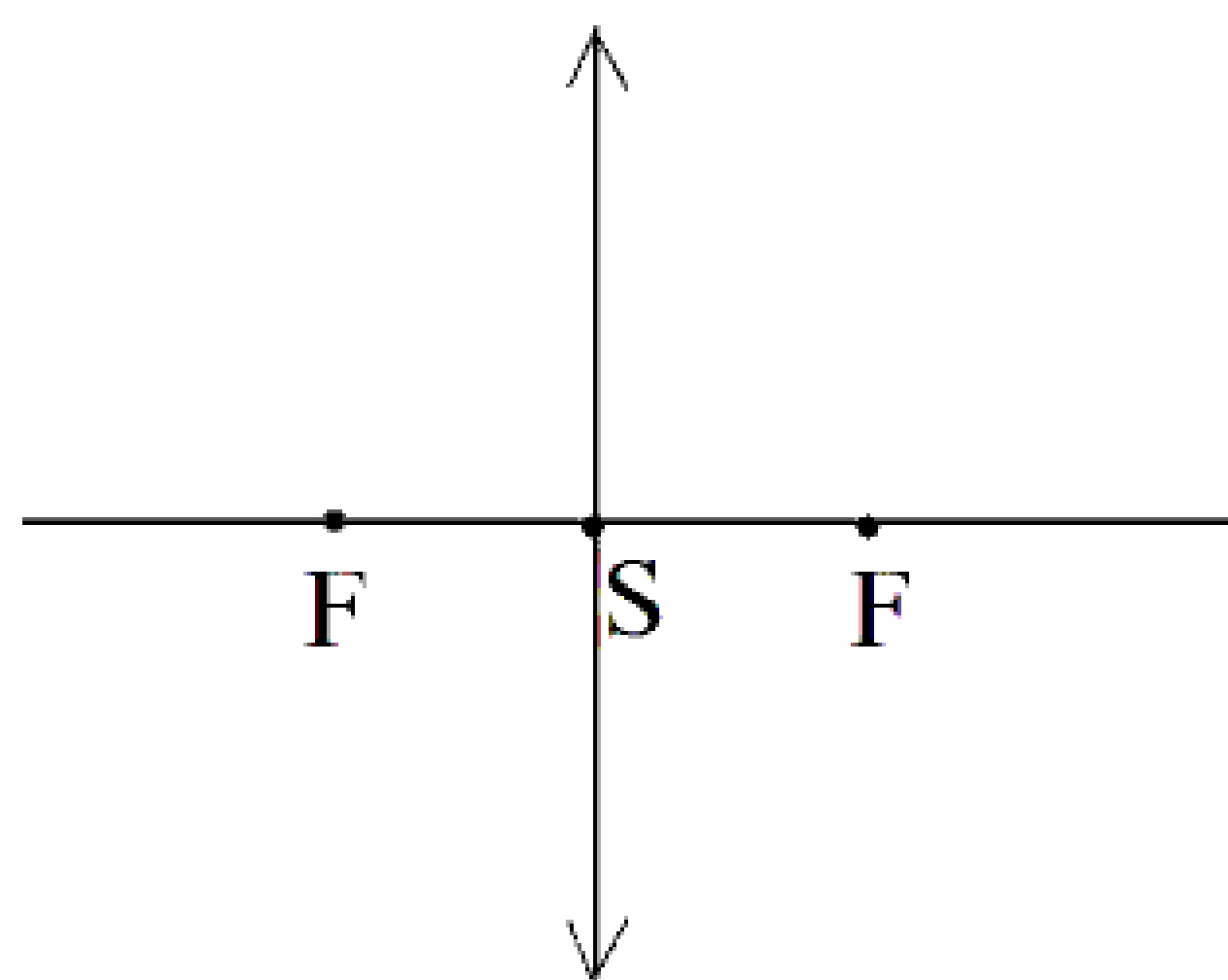
عدسی‌هایی که ما درباره‌ی آن‌ها صحبت می‌کنیم، از دو سطح کروی ساخته می‌شوند.

ویژگی عدسی هم‌گرا

۱ - مرکز نوری - به نقطه‌ی مرکز دایره‌ی عدسی مرکز نوری گفته می‌شود.

۲ - محور اصلی - به خطی که در مرکز نوری بر صفحه‌ی عدسی عمود است، محور اصلی گفته می‌شود.

۳ - کانون - پرتوهایی که موازی محور اصلی به عدسی بتابند بعد از عبور از عدسی و شکست محور اصلی را در نقطه‌ای به نام کانون (F) قطع می‌کنند. کانون در عدسی‌های هم‌گرا حقیقی است.



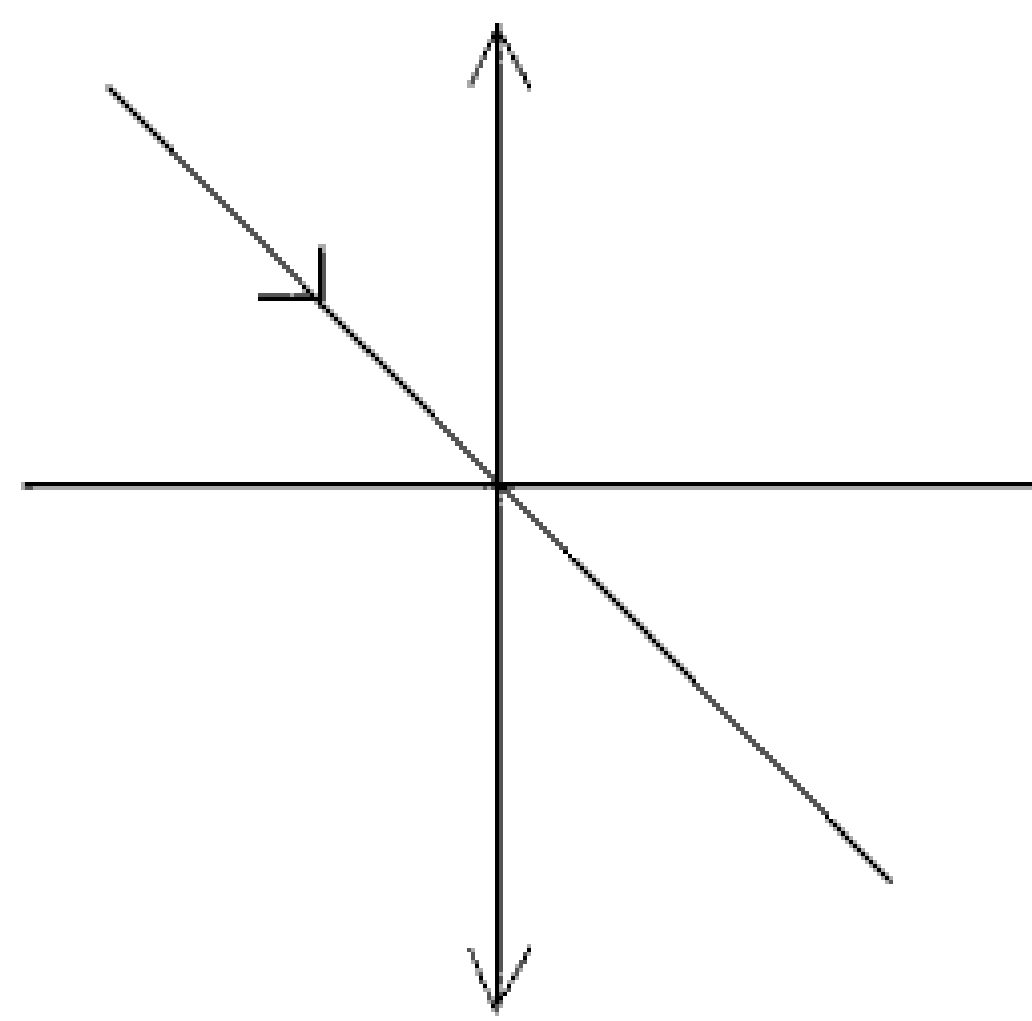
رسم پرتوهای شکست در عدسی هم‌گرا

بین پرتوهای مختلفی که به عدسی برخورد می‌کنند سه پرتو از بقیه متمایز است و رسم پرتوهای شکست در آن به سادگی انجام می‌گیرد.

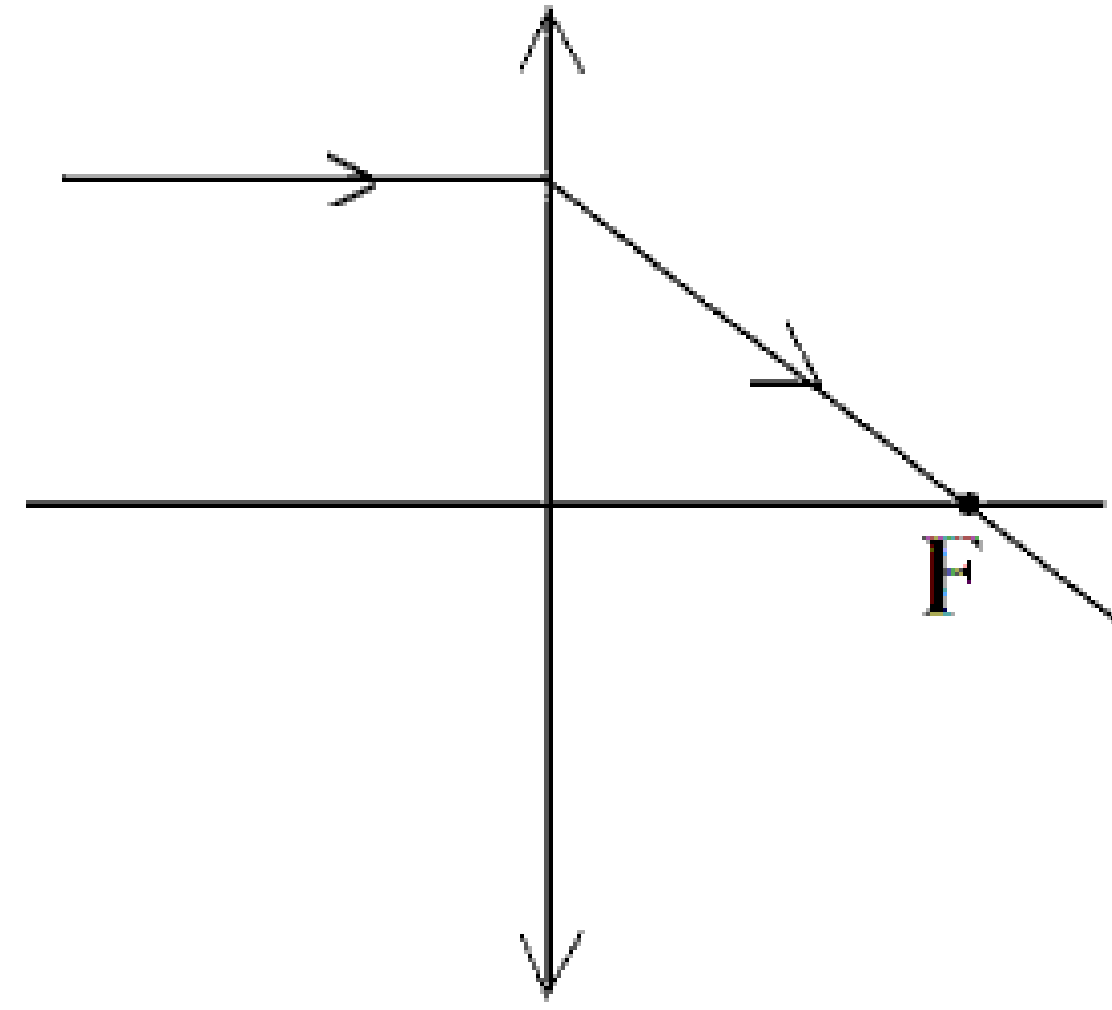
۱- پرتویی که از مرکز نوری عبور کند، از مسیرش منحرف نمی‌شود.

۲- پرتویی که موازی محور اصلی بتابد، بعد از شکست از کانون عدسی خواهد گذشت.

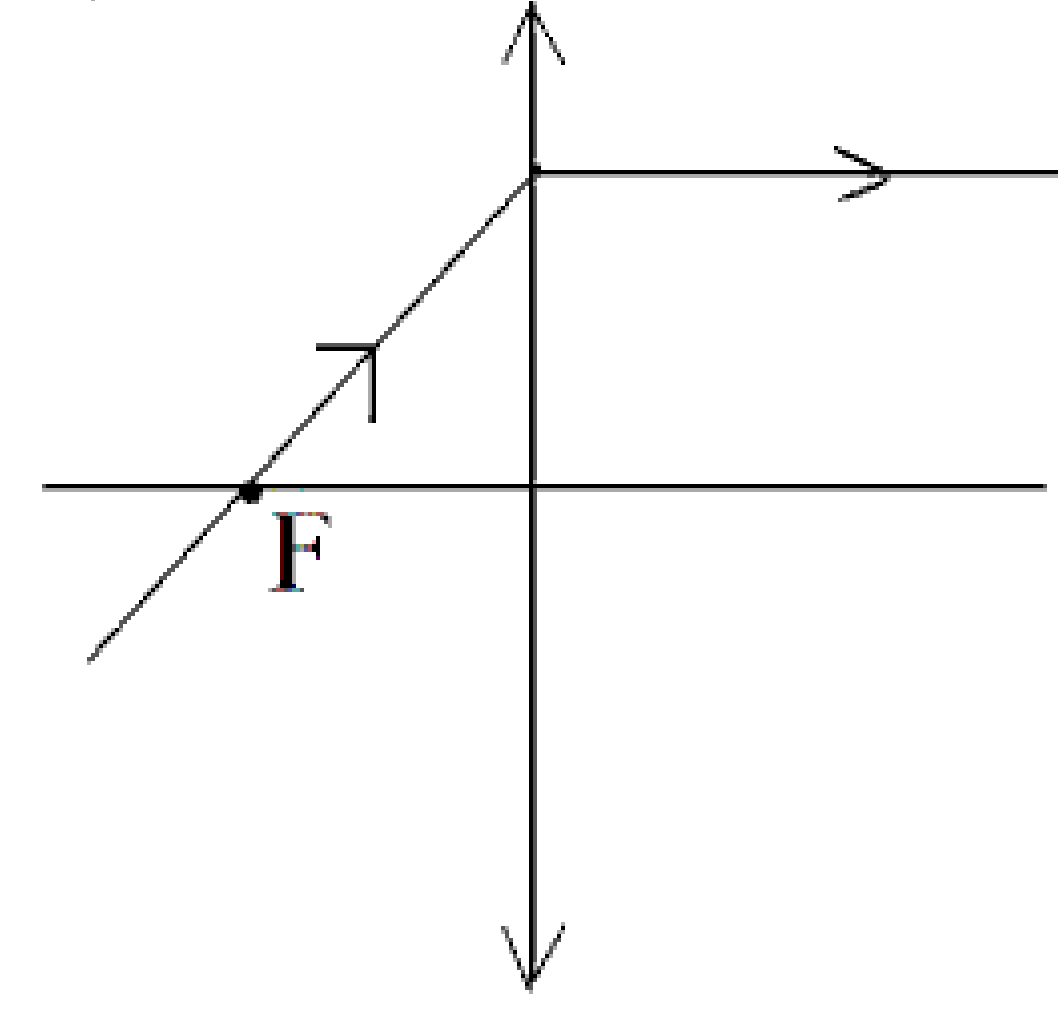
۳- پرتویی که از کانون عدسی هم‌گرا بگذرد و به عدسی بتابد، موازی محور اصلی خواهد شد.



مرکز نوری



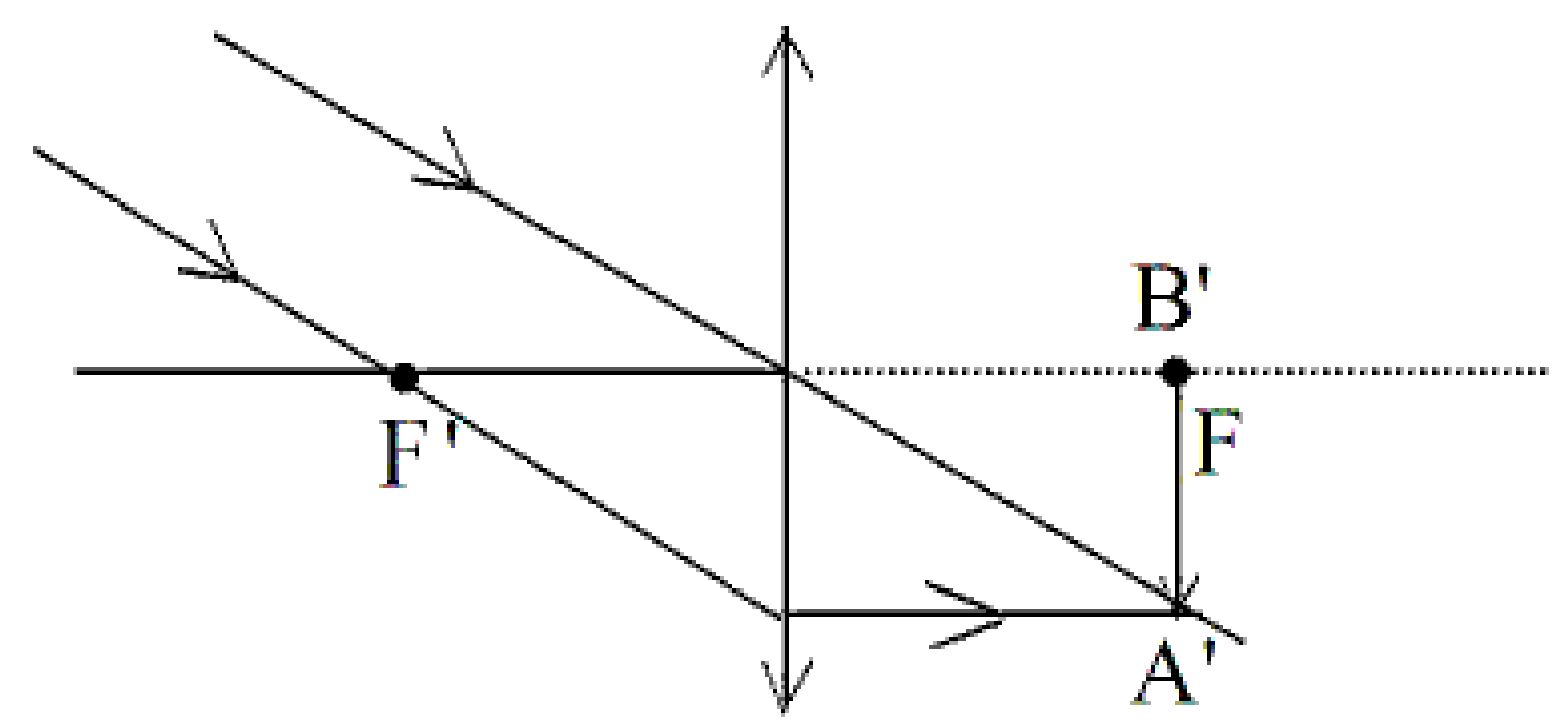
پرتوی موازی محور اصلی



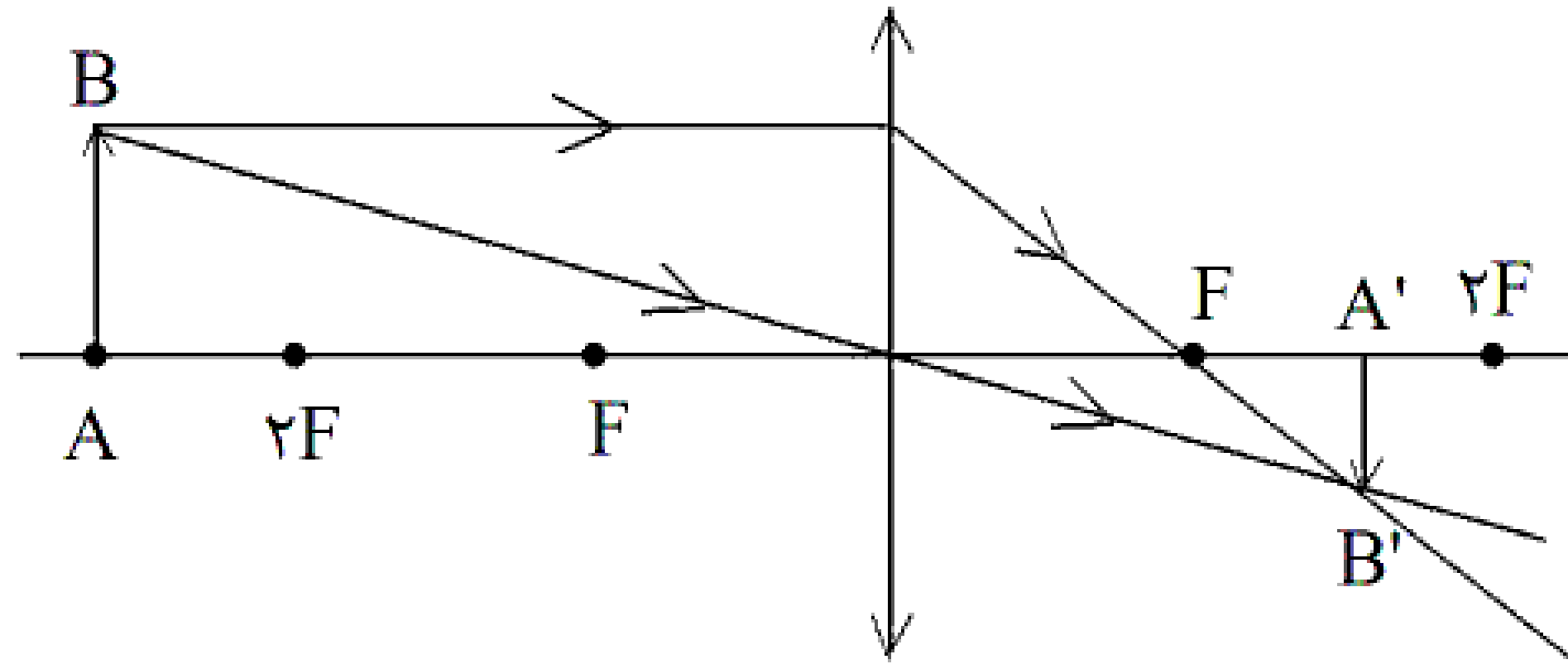
کانون

چگونگی تشکیل تصویر در عدسی هم‌گرا

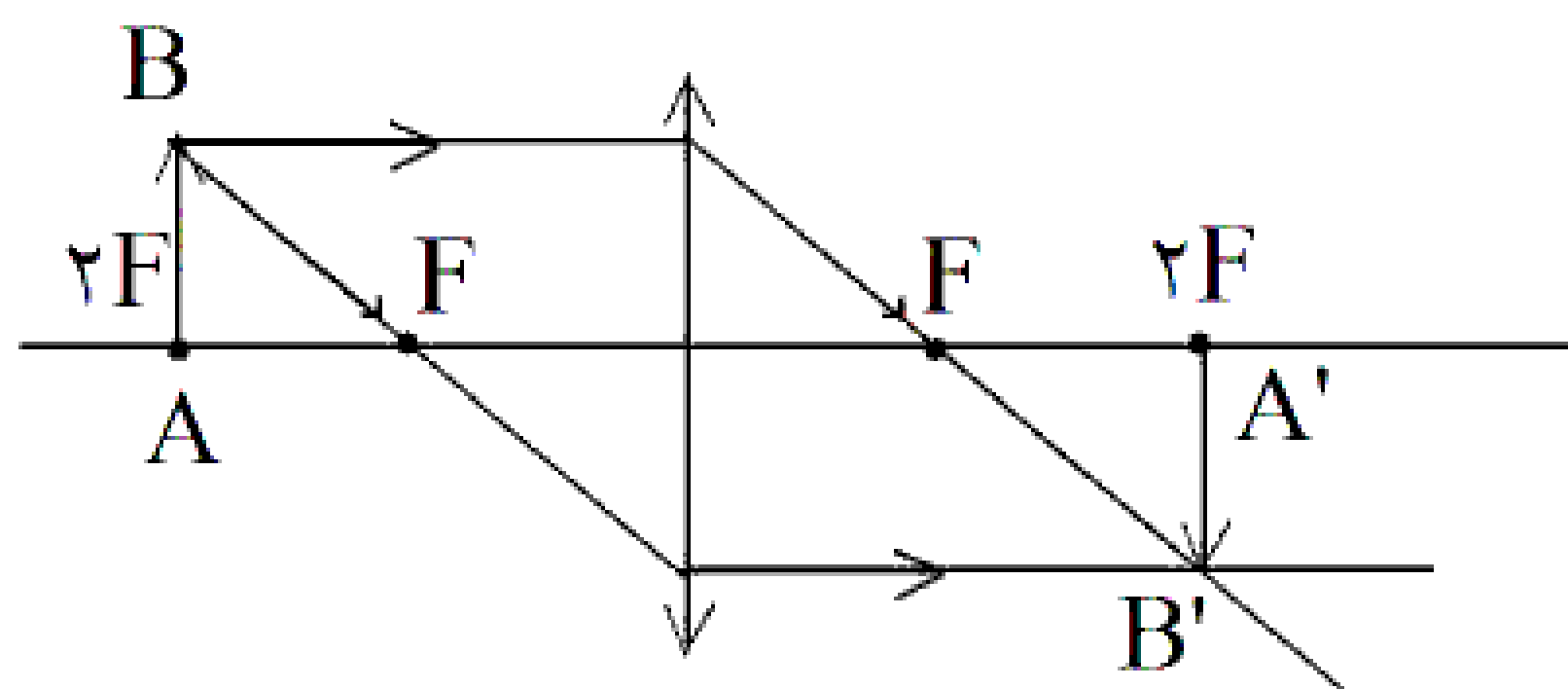
برای به‌دست آوردن تصویر در عدسی‌ها باید دو پرتو از ۳ پرتوی استاندارد را رسم کنید. در صورتی که پرتوهای شکست به هم برخورد کنند محل برخورد پرتوها محل تشکیل تصویر خواهد بود. در صورتی که پرتوهای شکست واگرا باشند، محل برخورد امتداد پرتوها محل تصویر خواهد بود.



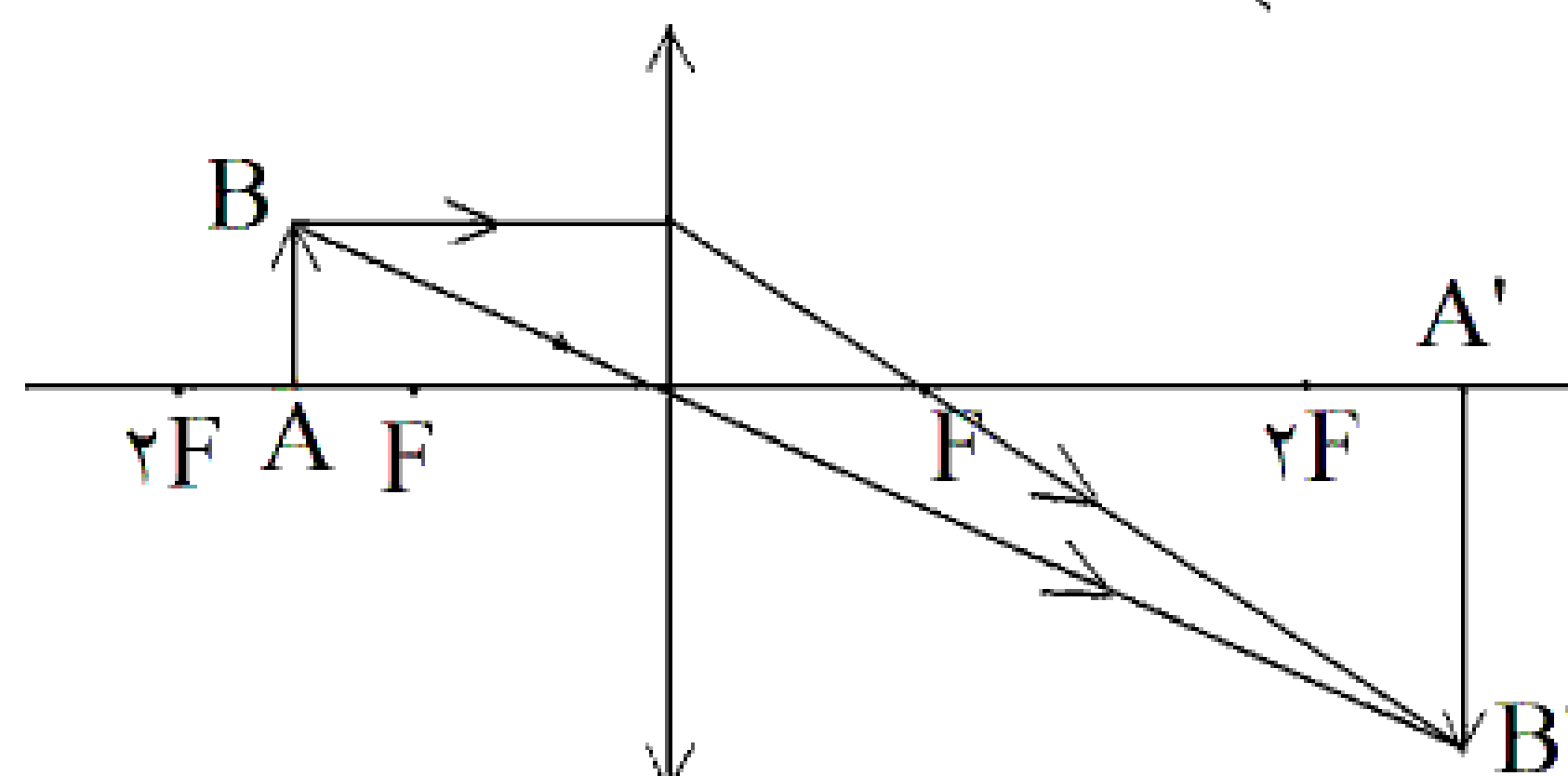
الف) شی در فاصله خیلی دور از عدسی، تصویر روی کانون تشکیل می‌شود و حقیقی و وارونه است.



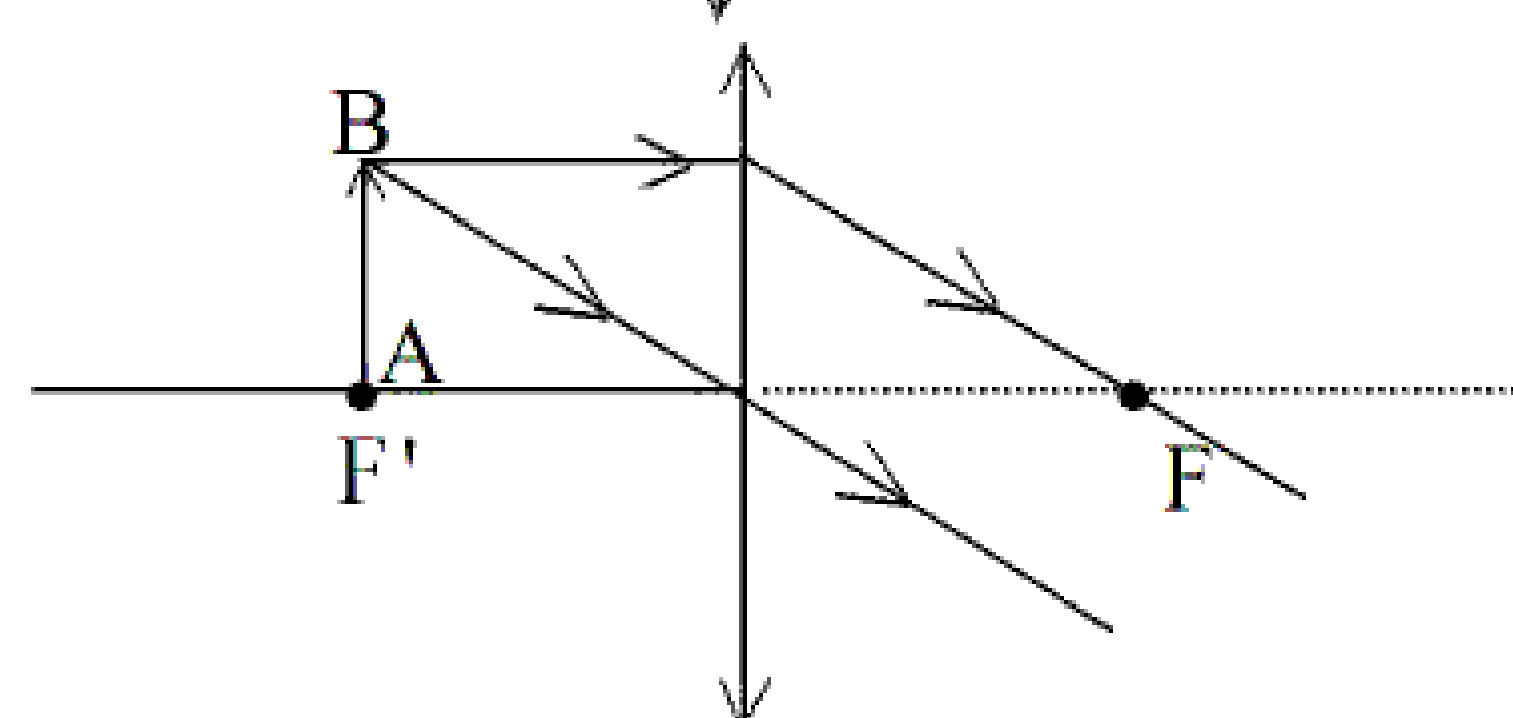
ب) شی در فاصله بیشتر از دو برابر فاصله کانونی. تصویر دورتر از  $f$  و نزدیک تر از فاصله  $2f$ ، حقیقی، کوچک تر از جسم وارونه



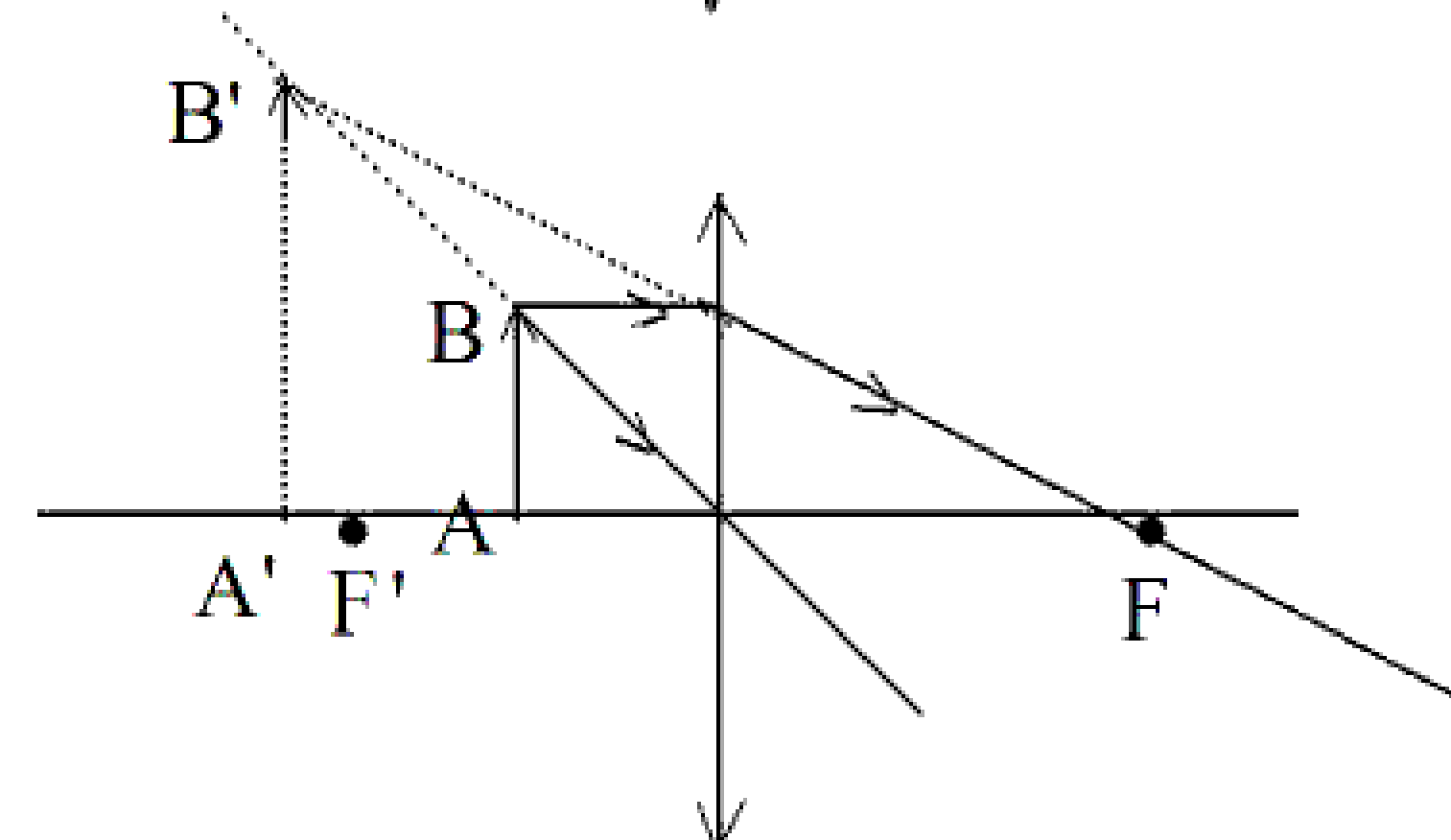
پ) شی در فاصله  $2f$  از عدسی، تصویر در فاصله  $2f$  به اندازه شی، حقیقی، وارونه



ت) شی در فاصله ای بیشتر از  $f$  و کمتر از فاصله  $2f$ ، حقیقی، بزرگتر از جسم، وارونه و دورتر از  $2f$



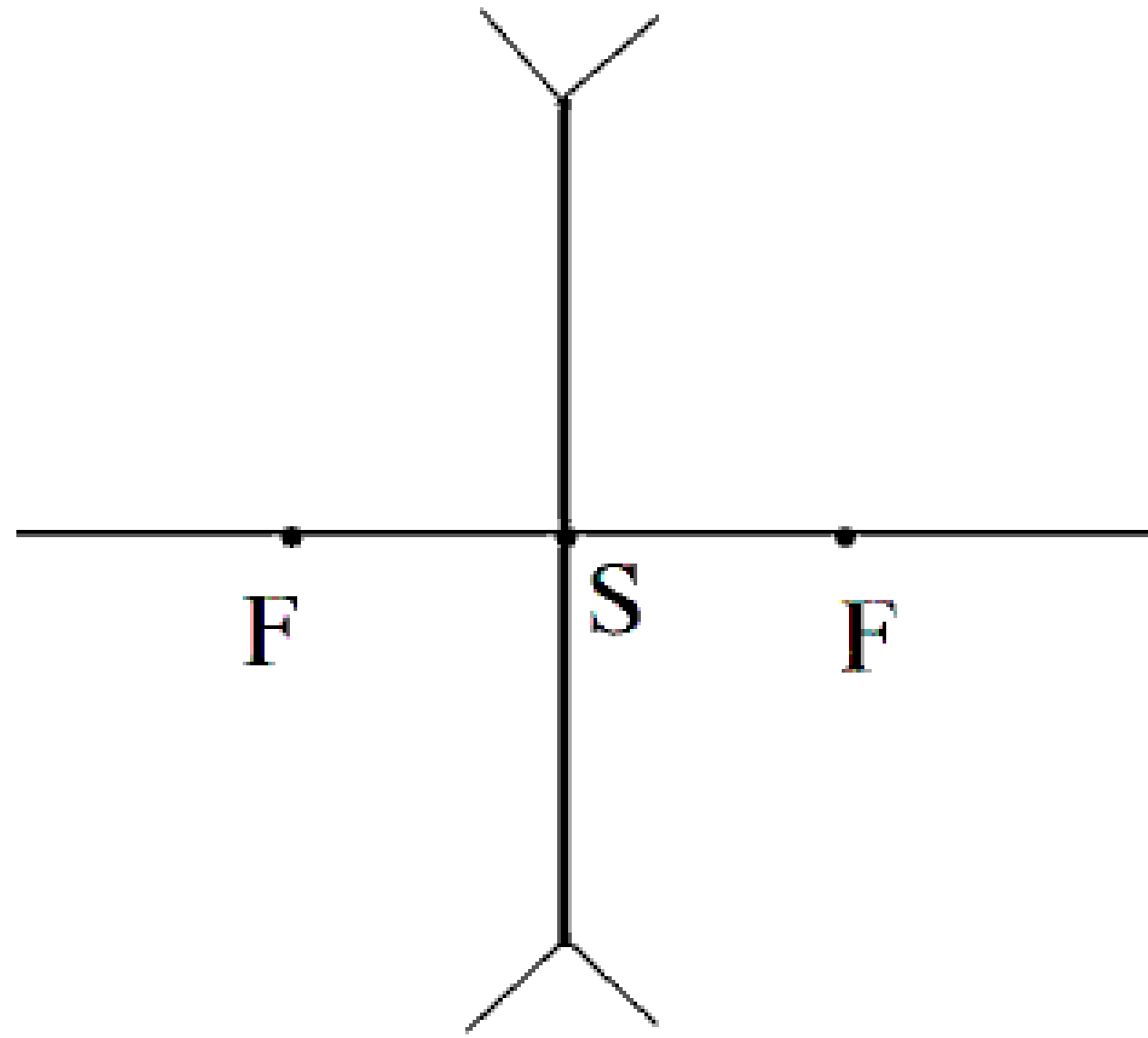
ث) شی روی کانون، تصویر در بی نهایت



ج) شی بین کانون و عدسی، همان طور که در شکل دیده می‌شود، پرتوهای شکست از هم دور می‌شوند، امتداد پرتوهای شکست یکدیگر را قطع می‌کند، تصویر مجازی، بزرگ تر از شی و مستقیم است.

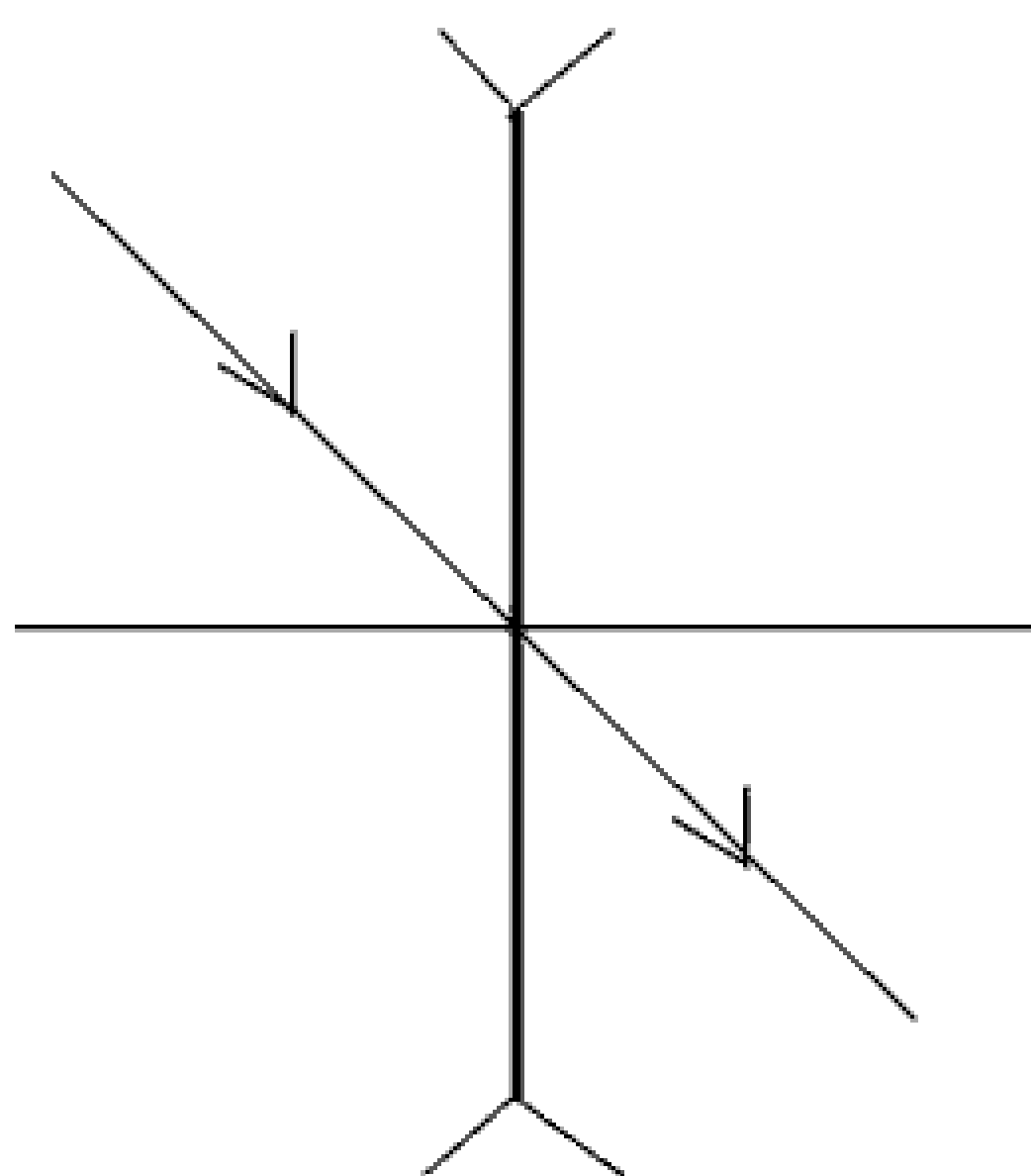
ویژگی عدسی واگرا

- ۱ - مرکز نوری - به نقطه‌ی مرکز دایره‌ی عدسی مرکز نوری گفته می‌شود.
- ۲ - محور اصلی - به خطی که در مرکز نوری بر صفحه‌ی عدسی عمود است، محور اصلی گفته می‌شود.
- ۳ - کانون - پرتوهایی که موازی محور اصلی به عدسی بتابد بعد از عبور از عدسی و شکست، طوری خارج می‌شوند که امتدادشان از کانون بگذرد. کانون در عدسی واگرا مجازی است.

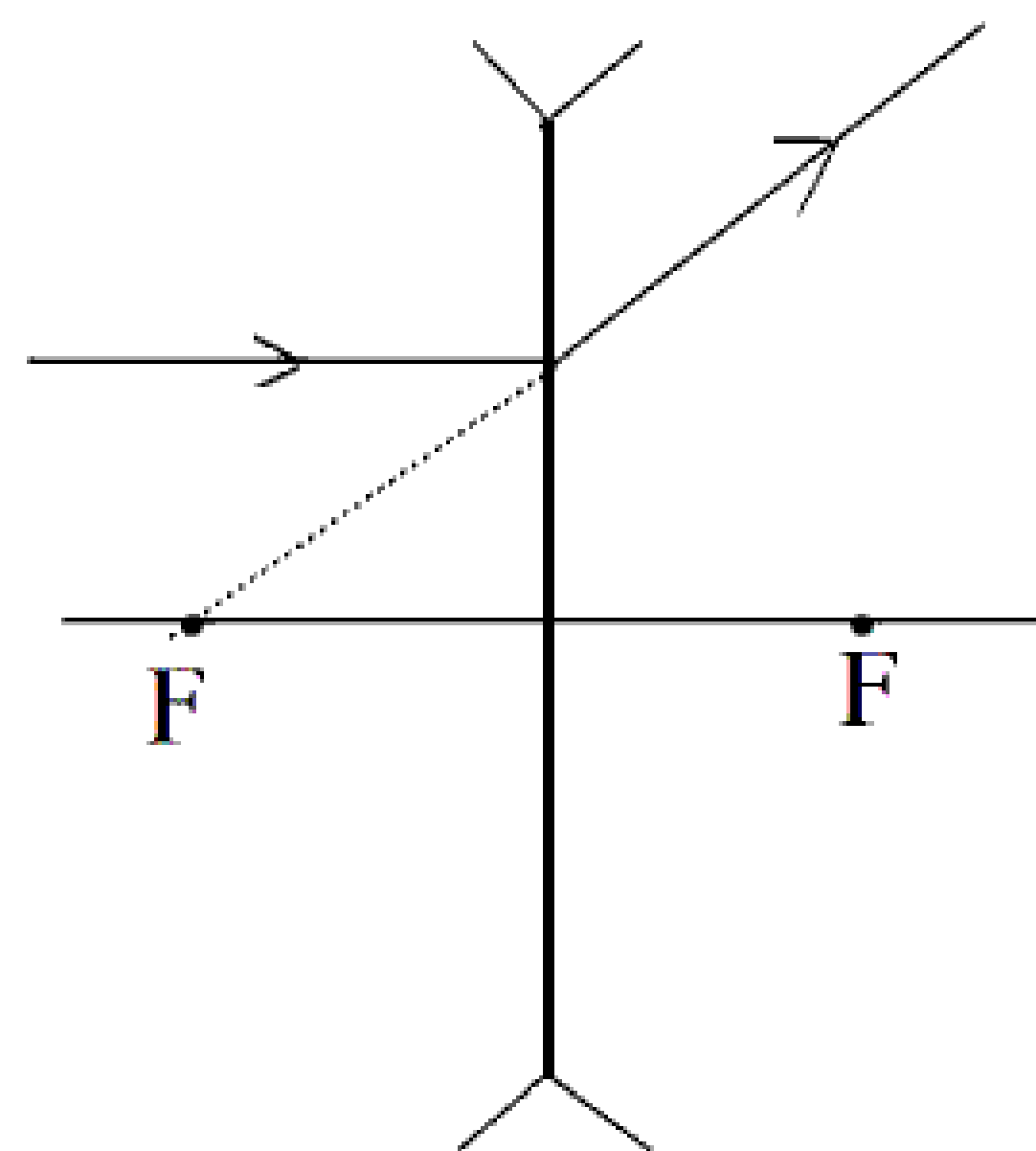


رسم پرتوهای شکست در عدسی واگرا

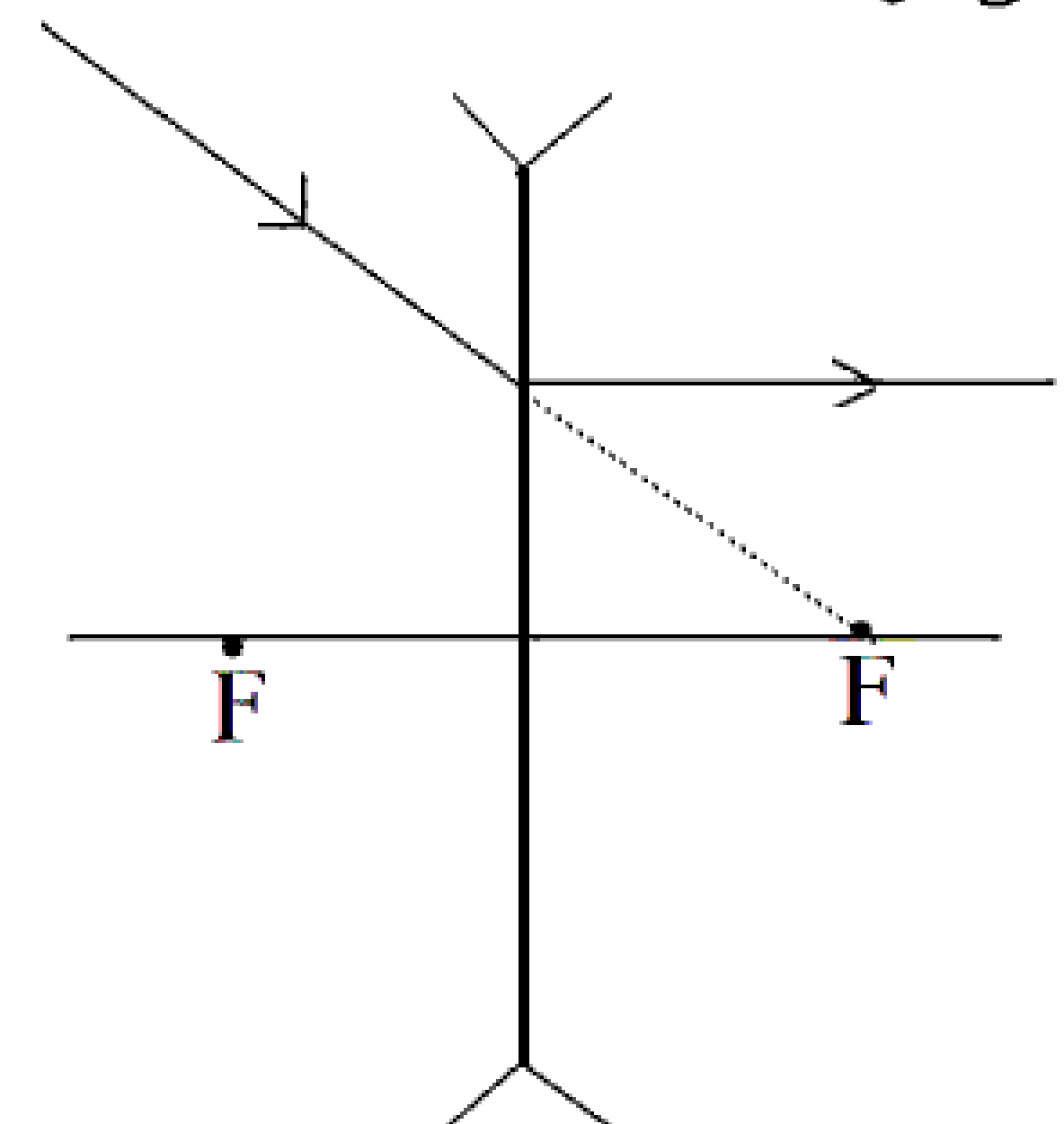
- بین پرتوهایی که به عدسی می‌تابند، ۳ پرتو متمایز است و رسم پرتوهای شکست در آن به سادگی انجام می‌گیرد.
- ۱ - پرتویی که به مرکز نوری بتابد، از مسیرش منحرف نمی‌شود.
  - ۲ - پرتویی که موازی محور اصلی بتابد، بعد از شکست، امتدادش از کانون می‌گذرد.
  - ۳ - پرتوهایی که امتدادشان از کانون عدسی واگرا بگذرد و به عدسی بتابد، بعد از شکست موازی محور اصلی خارج می‌شوند.



مرکز نوری



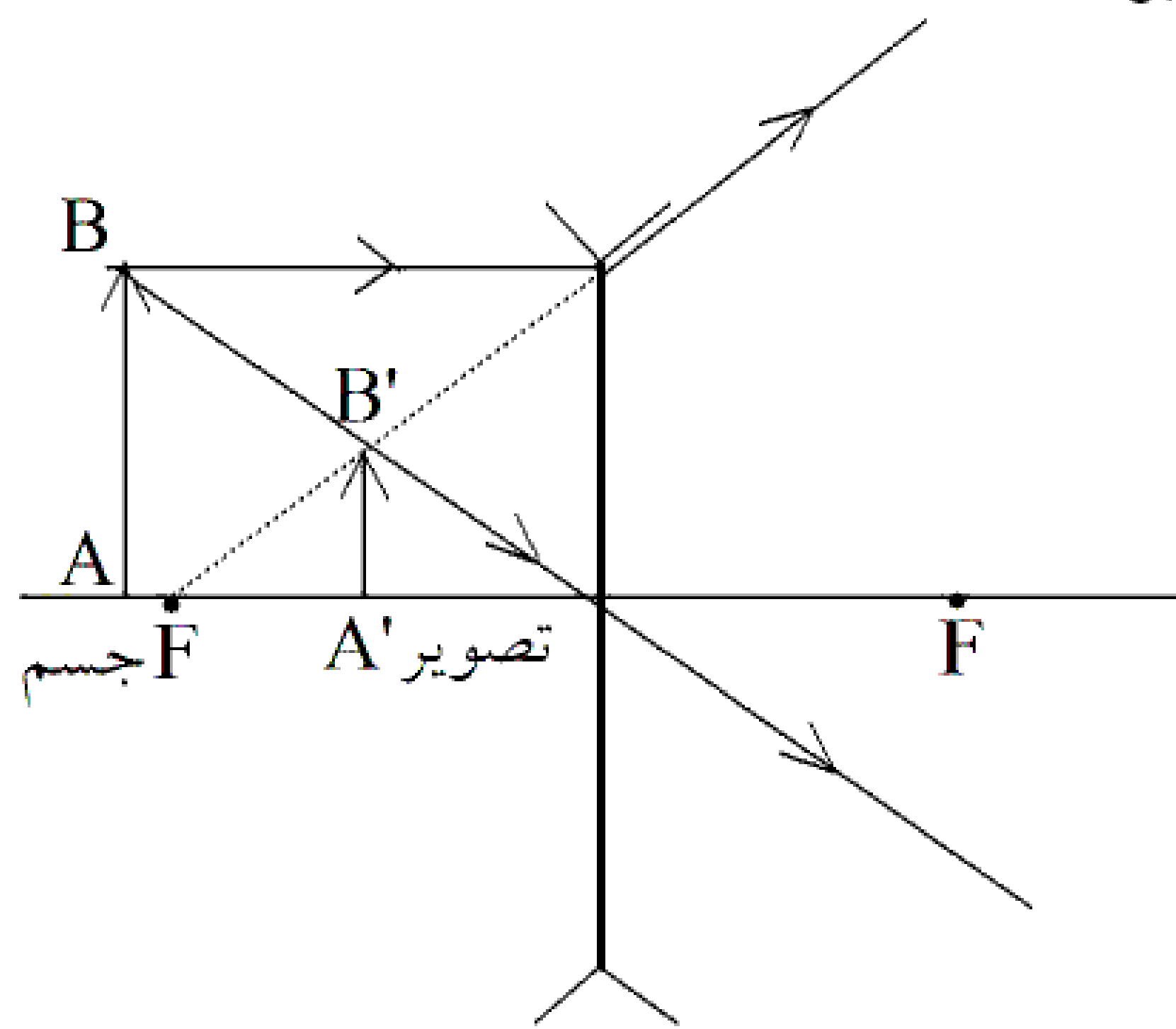
پرتوهای موازی محور اصلی



کانون



چگونگی تشکیل تصویر در عدسی واگرا  
 برای به دست آوردن تصویر در این عدسی‌ها ۲ پرتو از ۳ پرتوی استاندارد را رسم نمایید. تصویر در عدسی‌های واگرا  
 (از جسم حقیقی) مجازی خواهد بود.  
 تصویر مجازی در عدسی‌های واگرا همواره بین کانون و عدسی خواهد بود.



محاسبه‌ی فاصله‌ی تصویر تا عدسی

اگر فاصله‌ی جسم با عدسی  $p$  و فاصله‌ی تصویر تا عدسی  $q$  باشد و فاصله کانونی را با  $f$  نشان دهیم رابطه‌ی بین این ۳ مقدار به صورت زیر می‌باشد:

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

مقدار  $f$  برای عدسی‌های همگرا مثبت (حقیقی) و برای عدسی‌های واگرا منفی (مجازی) است.  
مقدار  $p$  را همواره (برای اجسام حقیقی) مثبت است.  
 $q$  برای تصاویر حقیقی مثبت و برای تصاویر مجازی منفی خواهد بود.

بزرگ‌نمایی خطی عدسی

بزرگ‌نمایی خطی عدسی‌ها را با  $m$  نشان می‌دهند و بنا به تعریف بزرگ‌نمایی خطی عدسی عبارت است از نسبت طول تصویر به طول جسم.  $A'B'$  طول تصویر و  $AB$  طول جسم است.

$$m = \frac{A'B'}{AB}$$

به راحتی می‌توان اثبات نمود که  $m$  با حاصل  $\frac{q}{p}$  برابر است. البته چون  $q$  می‌تواند منفی باشد برای عبارت مذکور از قدرمطلق استفاده می‌شود.

$$m = \left| \frac{q}{p} \right|$$

توان عدسی‌ها

به توانایی عدسی در واگرا یا هم‌گرا کردن پرتوها، توان عدسی می‌گویند. توان عدسی با فاصله کانونی نسبت عکس دارد.

توان عدسی‌ها را با  $D$  نشان می‌دهند و یکای آن  $\frac{1}{m}$  است که دیوپتر نام دارد.

$$D = \frac{1}{f}$$

توان عدسی‌های محدب (هم‌گرا) مثبت و توان عدسی‌های مقعر (واگرا) منفی می‌باشد.

اگر فاصله‌ی جسم تا کانون  $a$  و فاصله‌ی تصویر تا کانون  $a'$  و فاصله‌ی کانونی  $f$  باشد و بزرگ‌نمایی را با  $m$  نشان دهیم روابط زیر برقرار است.

$$aa' = f^2 \quad m = \frac{f}{a} = \frac{a'}{f}$$

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

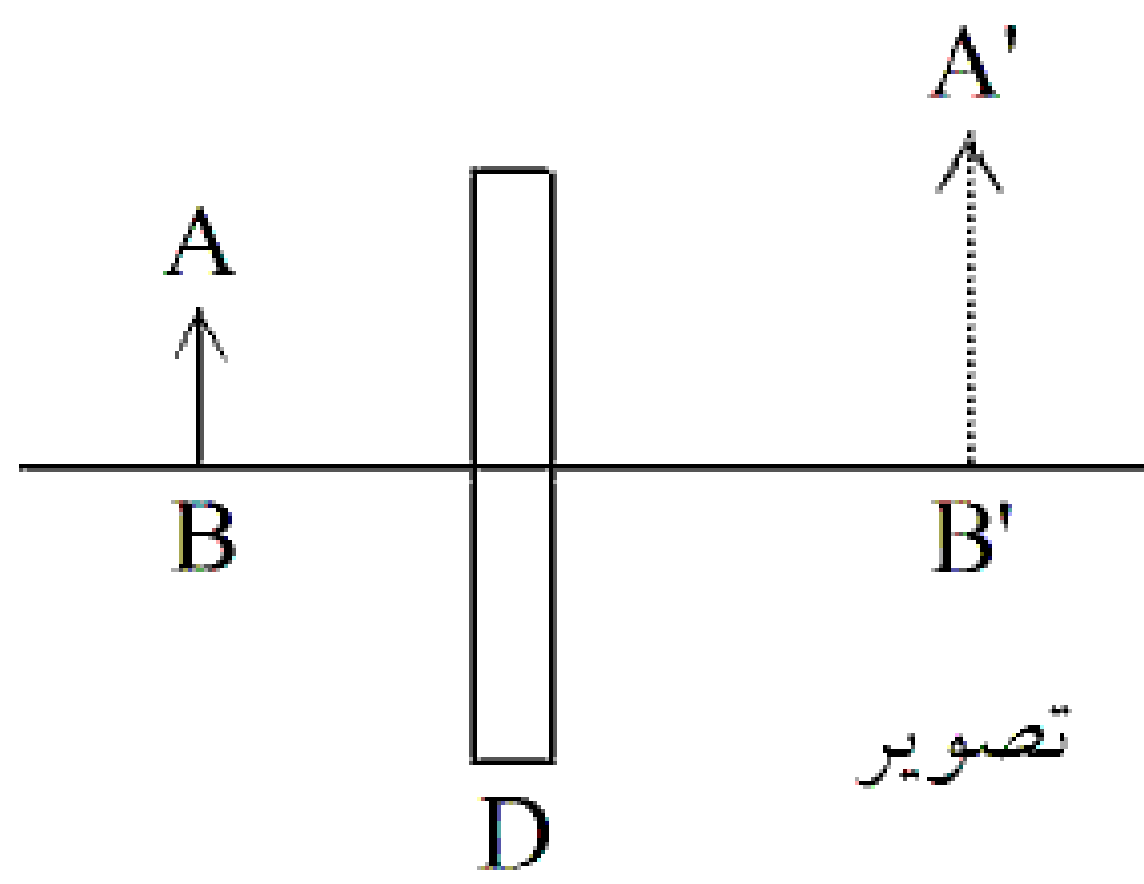
علامت مثبت برای تصویر حقیقی و علامت منفی برای تصویر مجازی است.

$$f = \frac{md}{(m \pm 1)^2}$$

$d$  فاصله‌ی جسم و تصویر است.

علامت مثبت برای تصویر حقیقی و علامت منفی برای تصویر مجازی است.  
اثبات این روابط به کمک رابطه‌ی اصلی عدسی‌ها امکان‌پذیر است.

تصویر جسم AB توسط شیء نوری D تشکیل شده است. این شیء نوری کدام است؟



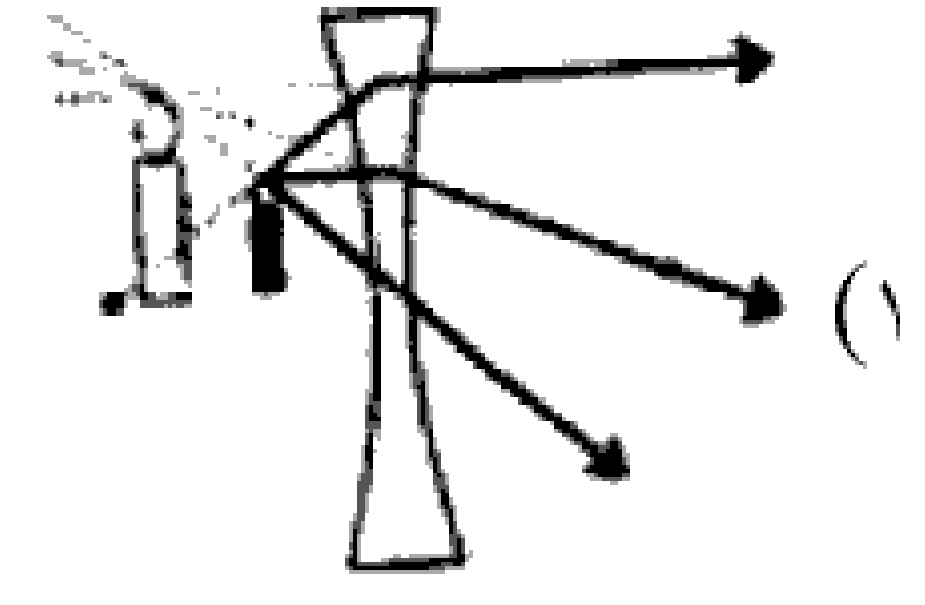
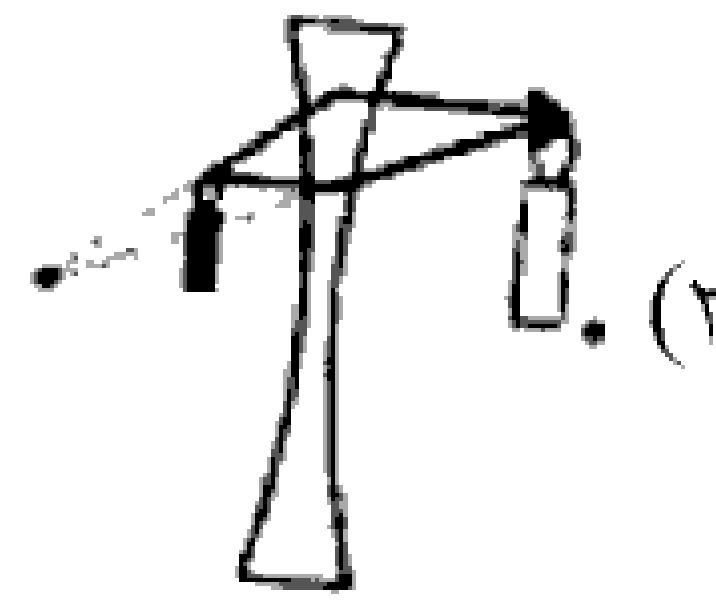
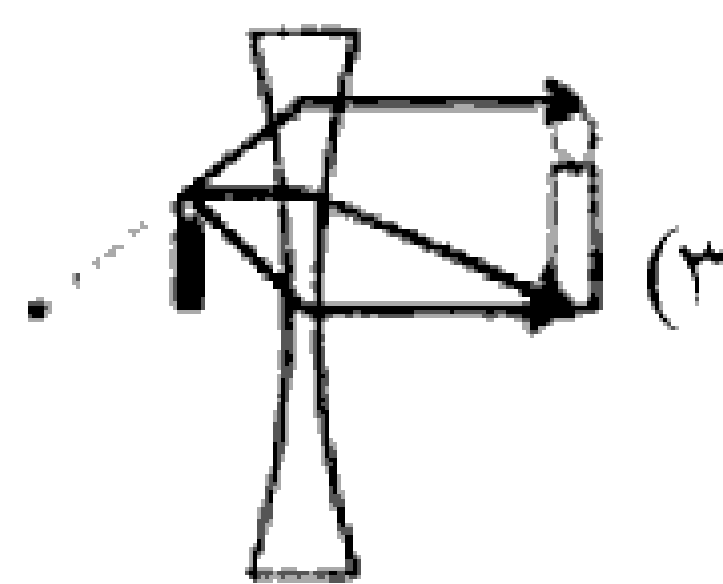
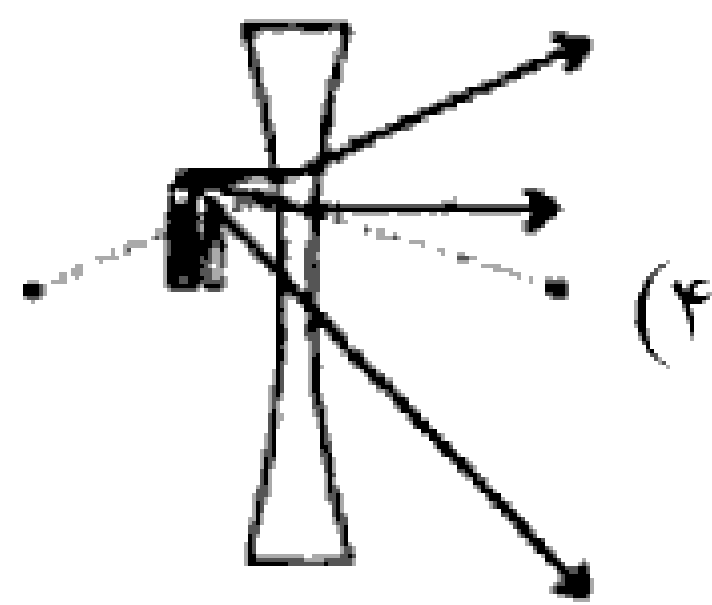
- (۱) آینهی کوژ
- (۲) آینهی کاو
- (۳) عدسی همگرا
- (۴) عدسی واگرا

سراسری - ریاضی - ۸۷

- عدسی واگرا از یک شیء چگونه تصویری تشکیل می‌دهد؟
- (۱) کوچک‌تر از شیء، مجازی و نسبت به شیء مستقیم است.
  - (۲) بزرگ‌تر از شیء، مجازی و نسبت به شیء مستقیم است.
  - (۳) بزرگ‌تر از شیء، حقیقی و نسبت به شیء وارونه است.
  - (۴) کوچک‌تر از شیء، حقیقی و نسبت به شیء وارونه است.

آزاد - ریاضی - ۹۰ - صبح

در کدام یک از شکل‌ها، مسیر شکست نور و تصویر جسم درست رسم شده است؟



سراسری - ریاضی - ۹۱

یک عدسی از جسمی که در فاصله‌ی ۱۵ سانتی‌متری از آن قرار دارد، تصویری حقیقی روی پرده‌ای به فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متر از عدسی تشکیل می‌دهد. فاصله‌ی کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

سراسری - ریاضی - سال ۹۲

ذره بینی را رو به خورشید می‌گیریم، لکه‌ی کوچک و سوزانی در ۵ سانتی‌متری پشت ذره‌بین تشکیل می‌شود. توان این ذره‌بین چند دیوپتر است؟

- (۱)  $0/2$  (۲)  $0/5$  (۳) ۵ (۴) ۲۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۸۴

فاصله‌ی کانونی یک عدسی همگرا ۴۰ سانتی‌متر است و جسم در فاصله‌ی ۸۰ سانتی‌متری عدسی قرار دارد. اگر جسم را ۲۰ سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم، تصویر چگونه جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) ۴۰ سانتی‌متر از عدسی دورتر می‌شود. (۲) ۴۰ سانتی‌متر به عدسی نزدیک می‌شود.  
(۳) ۸۰ سانتی‌متر از عدسی دورتر می‌شود. (۴) ۸۰ سانتی‌متر به عدسی نزدیک می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۸۹

یک عدسی، از جسمی که در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری آن قرار دارد، تصویری به اندازه‌ی جسم تشکیل می‌دهد. اگر جسم را ۱۵ سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم، بزرگ‌نمایی عدسی چه قدر خواهد شد؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲) ۶ (۳) ۲ (۴)  $\frac{2}{3}$

سراسری - تجربی - ۹۱

شیئی در فاصله‌ی ۳۶ سانتی متری عدسی واگرایی به فاصله‌ی کانونی ۱۲ سانتی متر قرار دارد تصویر آن چگونه است و فاصله‌ی آن تا عدسی چند سانتی متر است؟

- (۱) حقیقی، ۹ (۲) حقیقی، ۱۸ (۳) مجازی، ۱۸ (۴) مجازی، ۹  
 آزاد - تجربی - ۹۰ - پزشکی - نوبت صبح

توان یک عدسی ۵- دیوپتر است. اگر جسمی به فاصله‌ی ۲۰ سانتی متری عدسی و روی محور اصلی آن و در سمت راست عدسی قرار داشته باشد، تصویر در فاصله‌ی ..... سانتی متری عدسی و سمت ..... آن تشکیل می شود.

- (۱) ۱۰، چپ (۲) ۱۰، راست (۳) ۴۰، چپ (۴) ۴۰، راست  
 سراسری - تجربی - سال ۹۲

فاصله‌ی کانونی یک عدسی واگرا،  $f$  است و جسمی مقابل آن عمود بر محور اصلی در فاصله‌ی  $f$  از عدسی قرار دارد. اگر جسم را به اندازه‌ی  $\frac{f}{۳}$  به عدسی نزدیک کنیم، تصویر به اندازه‌ی .....

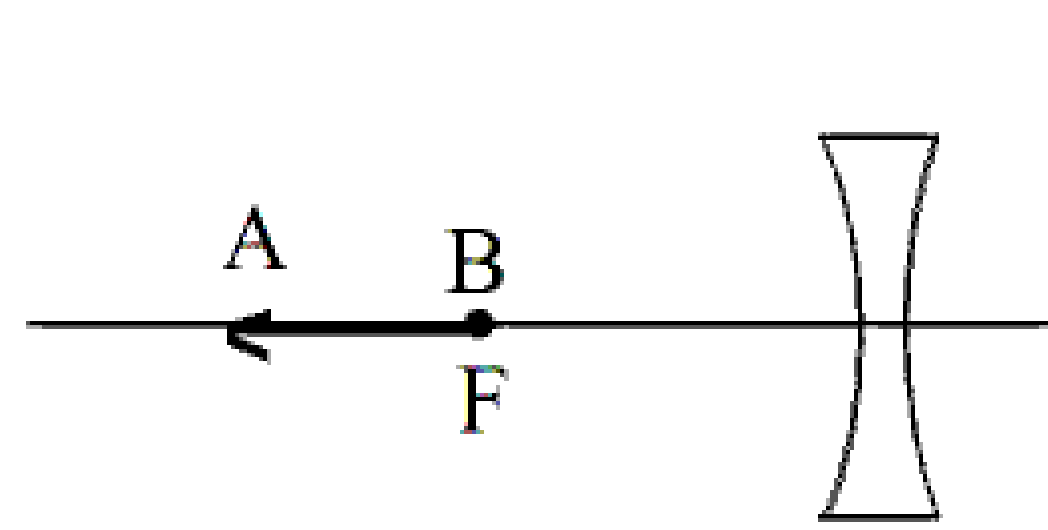
- (۱)  $\frac{f}{۳}$  به عدسی نزدیک می شود. (۲)  $\frac{f}{۳}$  از عدسی دور می شود.  
 (۳)  $\frac{f}{۶}$  از عدسی دور می شود. (۴)  $\frac{f}{۶}$  به عدسی نزدیک می شود.

سراسری - تجربی - ۹۳

در یک عدسی، بیشترین محدوده‌ی جابه‌جایی تصویر روی محور اصلی برابر ۲۰ سانتی متر است. اگر جسمی در فاصله‌ی ۳۰ سانتی متری این عدسی قرار گیرد، فاصله‌ی جسم تا تصویرش چند سانتی متر می شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۴۲ (۴) ۹۰

سراسری - تجربی - ۸۹



جسم AB به طول ۵ سانتی متر، مطابق شکل روی محور اصلی یک عدسی واگرا به فاصله‌ی کانونی ۱۰ سانتی متر قرار دارد. طول تصویر چند سانتی متر است؟

- ۱ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۷

یک عدسی همگرا به فاصله‌ی کانونی  $f$  از شیئی که در فاصله‌ی  $2f$  از آن قرار دارد، تصویری داده است. شیء را حداقل چه اندازه (چند  $f$ ) به عدسی نزدیک کنیم، تا بزرگ‌نمایی عدسی در این حالت ۲ برابر بزرگ‌نمایی در حالت اول شود؟

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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۵

جسمی را روی محور اصلی،  $20\text{ cm}$  از عدسی همگرایی دور می‌کنیم. بزرگ‌نمایی از  $\frac{1}{4}$  به  $\frac{1}{3}$  تبدیل می‌شود، فاصله‌ی

کانونی عدسی چند سانتی متر است؟

- ۱ (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۱

یک عدسی همگرا، از جسمی به طول ۴ سانتی متر، تصویری به طول ۲ سانتی متر تشکیل می‌دهد. اگر جسم را ۳۰ سانتی متر به عدسی نزدیک کنیم، طول تصویر حقیقی ۸ سانتی متر می‌شود. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

سراسری - ریاضی - ۹۳

در یک عدسی، فاصله‌ی جسم تا تصویر مجازی‌اش ۴۵ سانتی‌متر و طول جسم ۴ برابر طول تصویر است. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

(۱) -۵

(۲) -۲/۵

(۳) +۲/۵

(۴) +۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۱

عدسی همگرایی از یک شیء بر روی یک پرده تصویری تشکیل می‌دهد. اگر فاصله‌ی شیء از پرده ۴۵ سانتی‌متر و طول تصویر ۲ برابر طول شیء باشد، فاصله‌ی کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۱۵

(۴) ۱۰

یک عدسی به فاصله کانونی  $f$  تصویری بزرگتر از جسم روی پرده تشکیل می‌دهد. اگر بزرگنمایی در این حالت  $m$  باشد، فاصله‌ی جسم تا پرده چند برابر فاصله‌ی کانونی است؟

(۱)  $m - 1$ (۲)  $(m + 1)$ (۳)  $\frac{(m + 1)^2}{m}$ (۴)  $\frac{(m - 1)^2}{m}$ 

سراسری - تجربی - ۹۰

یک شیء در فاصله ی ۳۰ سانتی متری از یک پرده قرار دارد. عدسی همگرایی به فاصله ی کانونی  $f$  بین شیء و پرده قرار می دهیم. با حرکت دادن عدسی (با ثابت ماندن شیء و پرده) در دو وضعیت، تصویر واضحی از شیء روی پرده تشکیل می شود. اگر فاصله ی این دو وضعیت عدسی از یکدیگر ۶cm باشد،  $f$  چند سانتی متر است؟

- (۱) ۶/۴ (۲) ۷/۲ (۳) ۱۲/۳ (۴) ۱۳/۶

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۸

جسمی در فاصله ی ۸۰ سانتی متری یک پرده قرار دارد و یک عدسی به فاصله ی کانونی ۱۵ سانتی متر تصویر حقیقی و بزرگتری از جسم روی پرده تشکیل داده است. عدسی را چند سانتی متر به پرده نزدیک کنیم تا این بار تصویر کوچکتری از همان جسم در روی پرده تشکیل شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۸۹

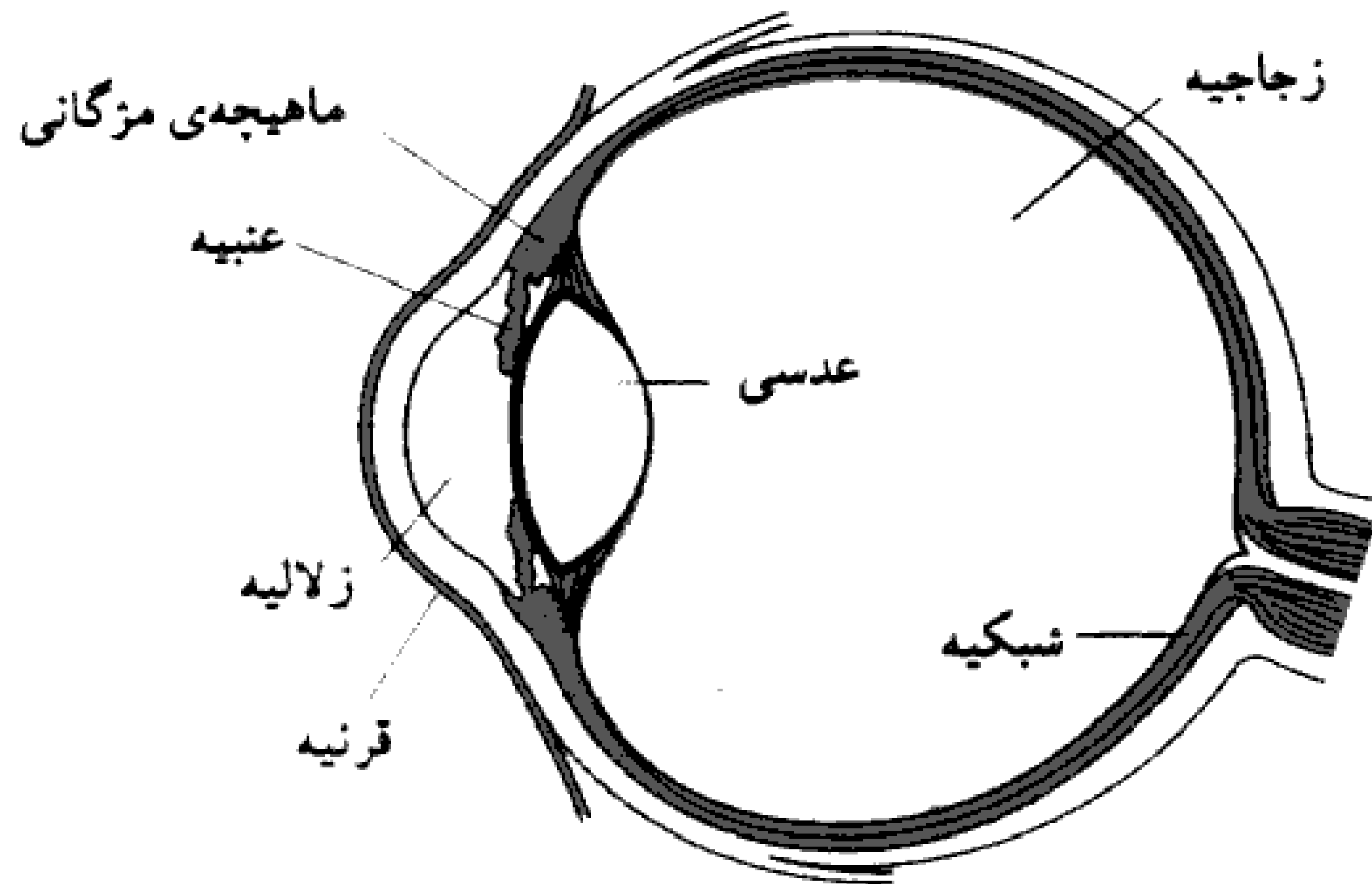
یک شیء به فاصله ۹۰cm از یک پرده قرار دارد. بین شیء و پرده یک عدسی به فاصله ی کانونی ۲۰cm را جابه جا می کنیم تا تصویر بزرگتری از شیء روی پرده تشکیل شود. در این حالت، فاصله ی عدسی از پرده چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

سراسری - ریاضی - ۹۰



ساختمان چشم از یک عدسی هم‌گرا و یک شبکیه تشکیل شده است. تصویر حقیقی اشیاء در چشم روی شبکیه تشکیل می‌شود. با توجه به این که  $q$  (فاصله‌ی تصویر تا عدسی) به علت ثابت بودن جای عدسی و شبکیه، ثابت است و  $p$  متغیرش باید  $f$  تغییر کند. تغییر فاصله کانونی (ضخامت عدسی) توسط ماهیچه‌های مژگانی انجام می‌شود. تغییر فاصله‌ی کانونی عدسی برای ایجاد تصویر واضح تطابق نام دارد. عنبیه (مردمک) وظیفه دارد نور ورودی به چشم را تنظیم نماید.



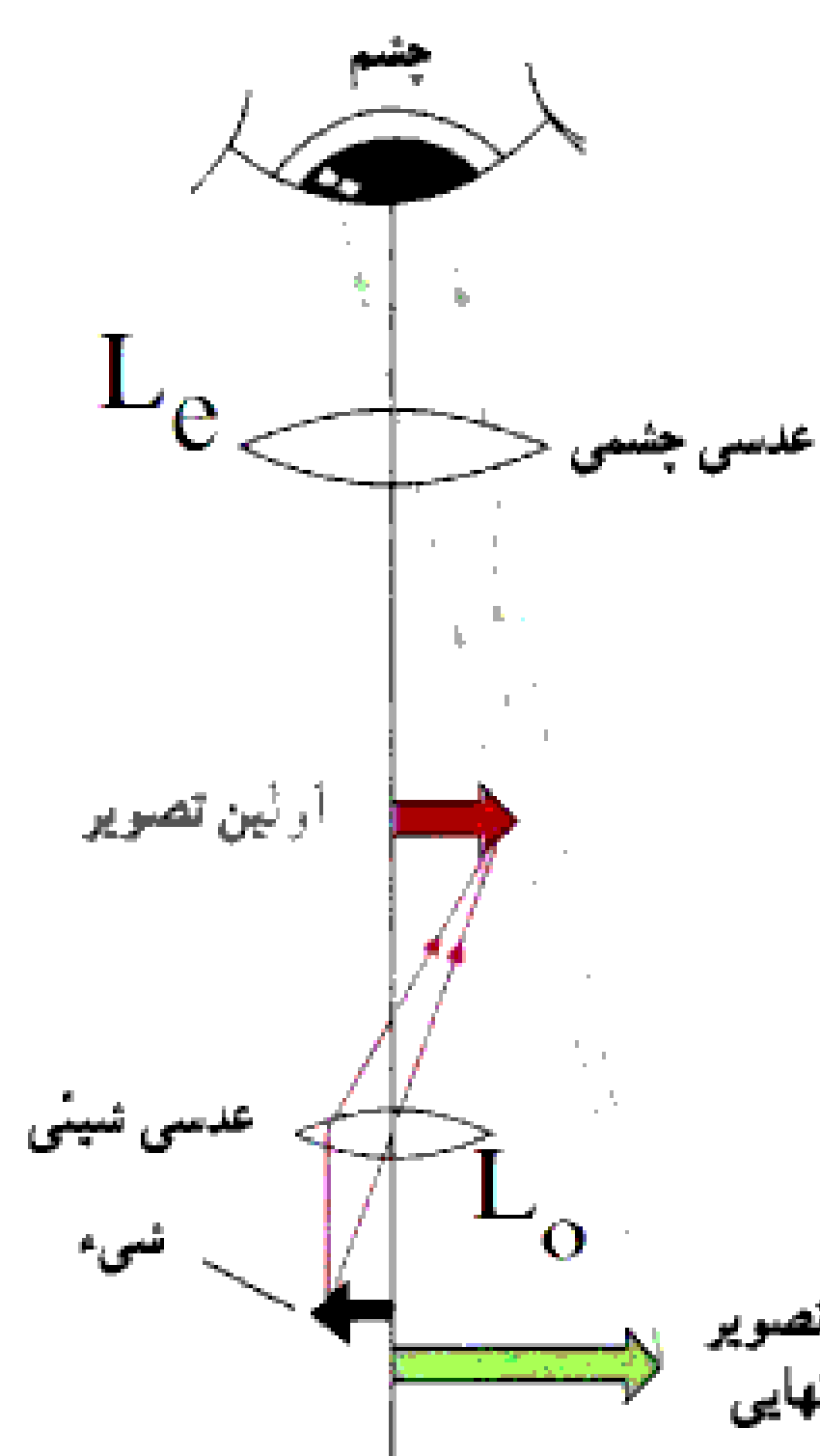
گسترده‌ی دید طبیعی

چشم سالم برای فاصله‌های ۲۵cm تا بی‌نهایت می‌تواند عمل تطابق را انجام دهد.

میکروسکوپ

ساختمان اصلی میکروسکوپ، از دو عدسی هم‌گرا تشکیل شده است که در دو انتهای یک لوله کار گذاشته شده‌اند. محور اصلی دو عدسی بر یک‌دیگر منطبق است. فاصله‌ی کانونی عدسی اول که جسم در مقابل قرار می‌گیرد حدود چند میلی‌متر است و به آن عدسی شیئی گفته می‌شود. فاصله‌ی کانونی عدسی دوم چشم در پشت آن واقع می‌شود، حدود چند سانتی‌متر است و عدسی چشمی نام دارد.

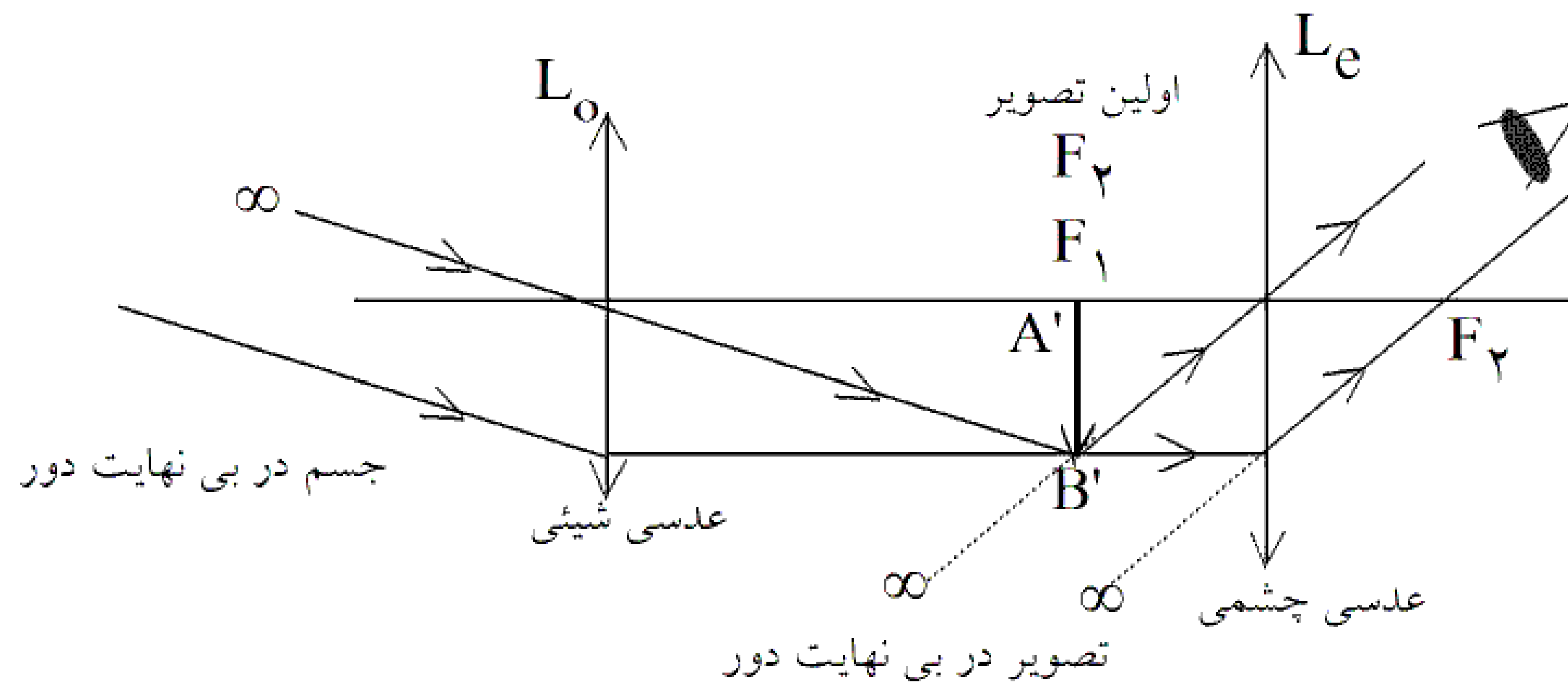
جسم‌های کوچک و روشن را خارج از فاصله‌ی کانونی، اما خیلی نزدیک به کانون عدسی شیئی قرار می‌دهند. در میکروسکوپ از جسم تصویری دیده می‌شود که از جسم بزرگ‌تر، معکوس و مجازی است. در شکل زیر طرز تشکیل تصویر در یک میکروسکوپ نشان داده شده است.



$$m = m_o \times m_e$$

دوربین نجومی

دوربین نجومی برای دیدن کره‌های آسمانی به کار می‌رود. ساختمان آن مشابه ساختمان میکروسکوپ است و از دو عدسی هم‌گرای هم‌محور درست شده است. فاصله‌ی کانونی عدسی شیئی آن حدود متر است و عدسی چشمی آن مانند عدسی چشمی میکروسکوپ است. برای دوربین، جسم در بی‌نهایت دور قرار دارد. در شکل زیر طرز تشکیل تصویر در دوربین نشان داده شده است. آخرین تصویر در دوربین، مجازی، معکوس و از جسم کوچکتر است. اولین تصویر (A'B') در فاصله کانونی عدسی شیئی تشکیل می‌شود. معمولاً دوربین را طوری تنظیم می‌کنند که کانون‌های دو عدسی بر یک دیگر منطبق شود. در این صورت آخرین تصویر نیز در بی‌نهایت دور دیده می‌شود.



$$L = f_o + f_e$$

در میکروسکوپ از جسم تصویری دیده می‌شود که از جسم.....

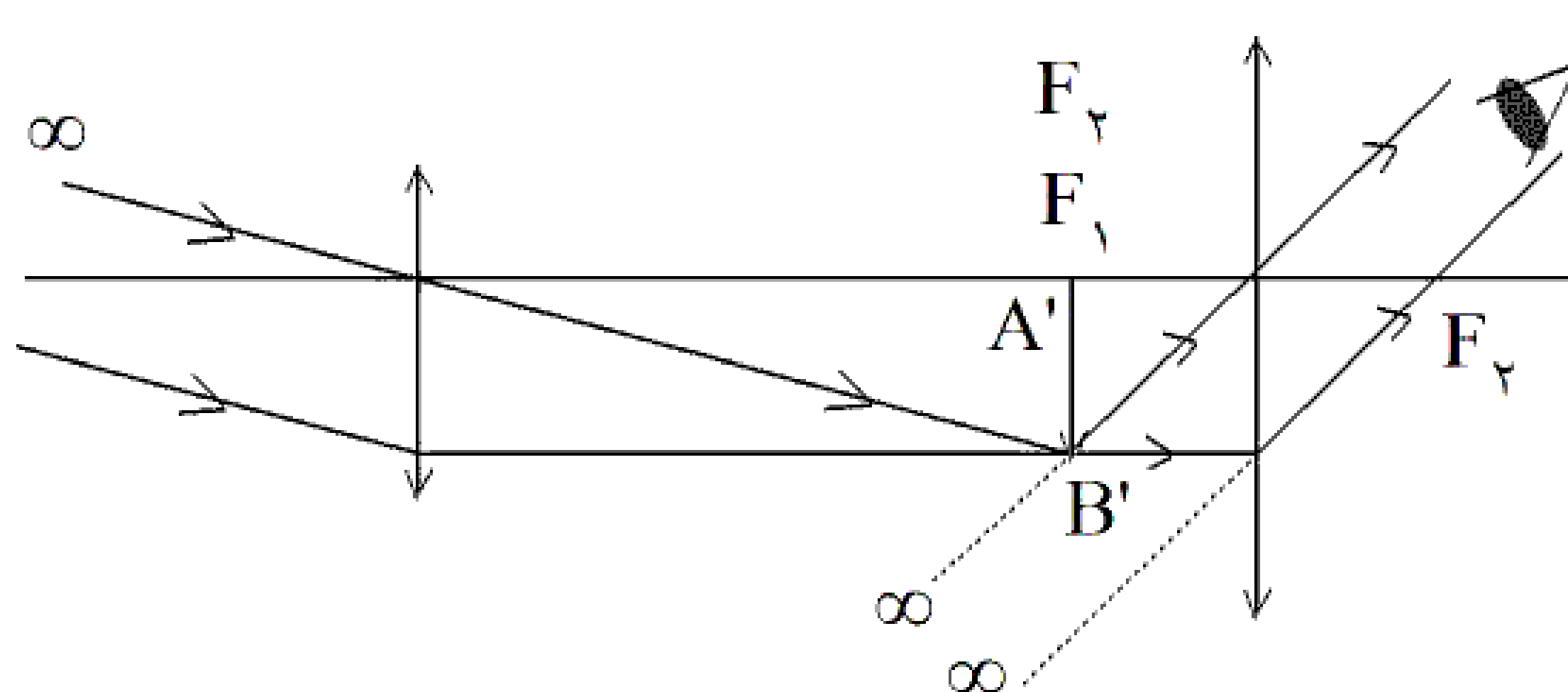
- (۱) بزرگ‌تر، معکوس و حقیقی است.
- (۲) بزرگ‌تر، معکوس و مجازی است.
- (۳) کوچک‌تر، مستقیم و حقیقی است.
- (۴) کوچک‌تر، مستقیم و مجازی است.

آزاد - تجربی - ۹۰ - پزشکی - نوبت صبح

آخرین تصویر در دوربین نجومی:

- (۱) حقیقی، معکوس و از جسم کوچک‌تر است.
- (۲) مجازی، معکوس و از جسم کوچک‌تر است.
- (۳) مجازی، مستقیم و از جسم کوچک‌تر است.
- (۴) حقیقی، مستقیم و از جسم کوچک‌تر است.

آزاد - ریاضی - ۹۰ - عصر



شکل روبه‌رو مربوط به ..... است، و اگر فاصله‌ی بین دو عدسی را کمی کاهش دهیم، تصویر نهایی ..... می‌شود.

- (۱) میکروسکوپ - کوچکتر
- (۲) دوربین نجومی - کوچکتر
- (۳) دوربین نجومی - بزرگتر
- (۴) میکروسکوپ - بزرگتر

سراسری - ریاضی - ۹۰