

نیمت سوم: اجسام شفاف (عبور و شکست نور)

☑ وقتی نور به طور ... از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگری می شود، مسیرش تغییر می کند. به بیان دیگر: «پرتو نوری که به طور ... به سطح جدایی دو محیط شفاف می تابد، هنگام گذر از سطح جدایی دو محیط ... می شود.» به این پدیده ... می گویند.

☑ ضریب شکست و تغییر سرعت نور در دو محیط:

☑ سرعت انتشار نور در خلای بیشتر از سرعت انتشار نور در هر محیط شفاف دیگر است و مقدار آن تقریباً برابر $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ یا $3 \times 10^{10} \frac{km}{s}$ است. (یعنی نور با مسافتی معادل ... برابر محیط کره زمین را در ۱ ثانیه می تواند طی کند.)
☑ سرعت نور در ... نیز تقریباً همین مقدار است ولی در محیط های شفاف دیگر (مانند آب، شیشه یا الماس) ... از سرعت نور در خلای ... می باشد.

☑ علت شکست نور هنگامی که به طور ... از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر گذری کند، ... نور در دو محیط ...
☑ نسبت سرعت نور در ... به سرعت نور در یک محیط شفاف را ... آن محیط گویند.

☑ اگر سرعت نور در خلای یا هوا را با c و سرعت نور در ماده ای شفاف را با v نشان دهیم، داریم:

$$n = \frac{c}{v}$$

☑ ضریب شکست هر محیط کمی ... (بسیار) می باشد و فقط یک ... است و از ویژگی های فیزیکی محیط شفاف می باشد.
☑ هر قدر ضریب شکست ماده شفاف بیشتر باشد، سرعت نور در آن محیط ... و محیط ... می باشد.
در نتیجه نور بیشتر ... می شود و زاویه انحراف آن نیز ... خواهد بود.

یعنی ضریب شکست با سرعت نور در محیط شفاف رابطه ... دارد:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

☑ هوا (یا خلای) ... ضریب شکست را دارند: $n = 1$ و ... ترین محیط شفاف اند.
سایر محیط های شفاف، ضرایب شکست ... از هوا دارند و $n > 1$ است.

☑ ضریب شکست نسبی محیط A به محیط B برابر است با: $\frac{n_A}{n_B}$

تمرین ۱.۵: اگر ضریب شکست شیشه $\frac{4}{3}$ باشد، سرعت نور در آن چند $\frac{m}{s}$ است. (سرعت نور در هوا $3 \times 10^8 \frac{km}{s}$) (آزاد ریاضی - ۸۸)

$$(1) \quad \frac{9}{7} \times 10^8 \quad (2) \quad 2 \times 10^8 \quad (3) \quad 2 \times 10^5 \quad (4) \quad \frac{9}{7} \times 10^5$$

تمرین ۱.۶: ضریب شکست شیشه $\frac{4}{3}$ و ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ می باشد. اگر سرعت نور در شیشه $2 \times 10^8 \frac{km}{s}$ باشد، سرعت نور در

آب چند $\frac{m}{s}$ است؟ (آزاد ریاضی - ۸۹)

$$(1) \quad \frac{9}{2} \times 10^8 \quad (2) \quad \frac{4}{9} \times 10^8$$

$$(3) \quad \frac{4}{9} \times 10^8 \quad (4) \quad \frac{9}{2} \times 10^8$$

تمرین ۱.۷: ضریب شکست شیشه $\frac{3}{2}$ و آب $\frac{4}{3}$ است. نسبت سرعت نور در شیشه به سرعت نور در آب چقدر است؟
(آزاد ریاضی - ۸۵، آزاد ریاضی - ۸۴، آزاد ریاضی - ۸۲)

$$(1) \quad \frac{8}{9} \quad (2) \quad \frac{9}{8}$$

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

تمرین ۱.۸: 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 چقدر است؟ (آزاد ریاضی - ۸۶، تجربی - ۸۷)

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

تمرین ۱.۹: ضریب شکست الماس ۲ و شیشه $\frac{3}{2}$ است. اگر سرعت نور در شیشه $2 \times 10^8 \frac{km}{s}$ باشد، سرعت نور در الماس چند $\frac{km}{s}$ است؟ (آزاد ریاضی - ۸۶)

$$(1) \quad \frac{2}{3} \times 10^8 \quad (2) \quad \frac{2}{3} \times 10^5$$

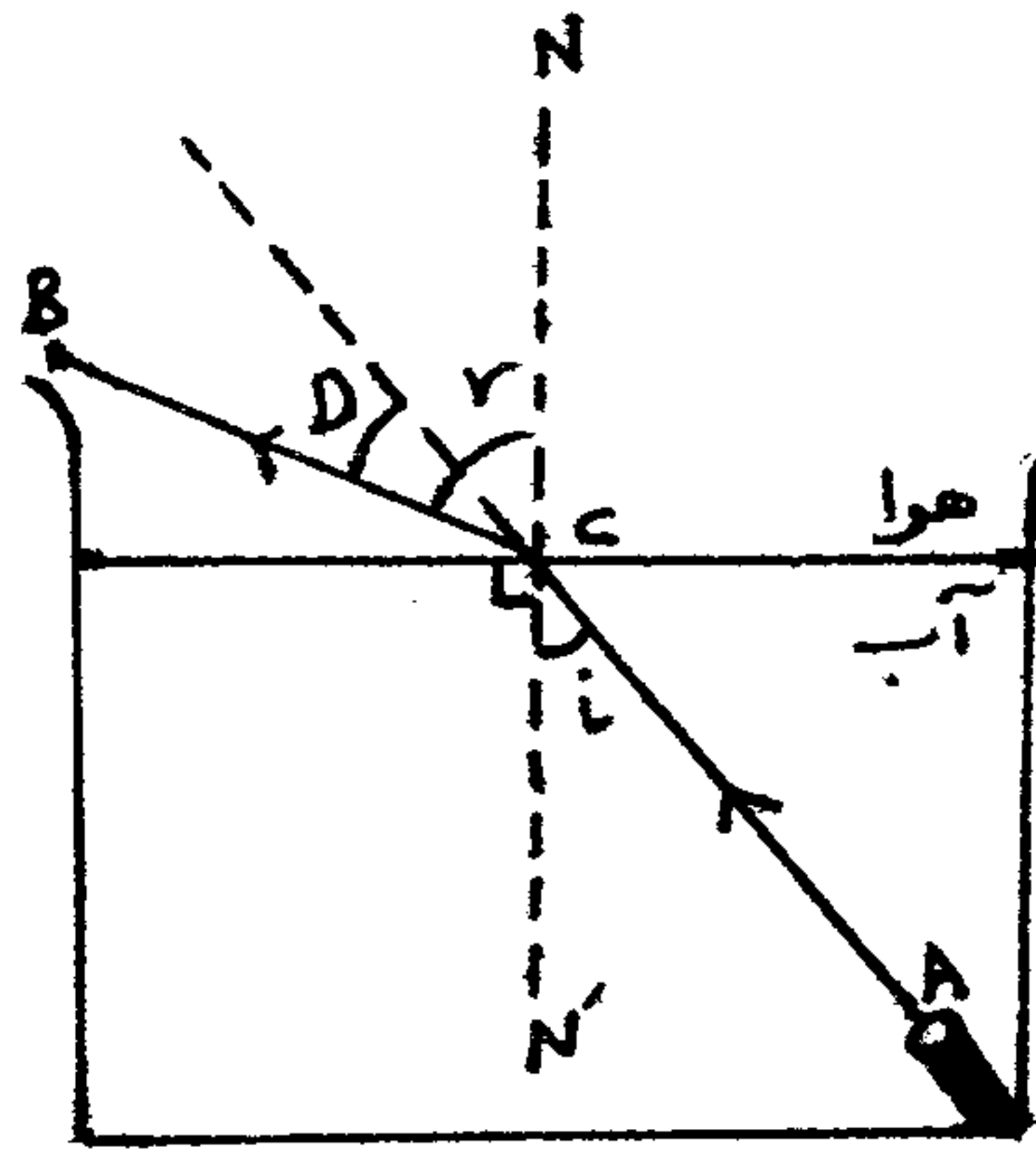
$$(3) \quad \frac{3}{2} \times 10^5 \quad (4) \quad \frac{3}{2} \times 10^8$$

تمرین ۱۰: اگر ضریب شکست شیشه $\frac{3}{2}$ و آب $\frac{4}{3}$ باشد و سرعت نور در شیشه $2 \times 10^8 \frac{km}{s}$ ، سرعت نور در آب چند $\frac{km}{s}$ خواهد بود؟
(آزاد ریاضی - ۸۷)

$$(1) \quad \frac{9}{4} \times 10^8 \quad (2) \quad \frac{9}{8} \times 10^8 \quad (3) \quad \frac{4}{9} \times 10^8 \quad (4) \quad \frac{8}{9} \times 10^8$$

مثال ۱۱: ضریب شکست شیشه نسبت به آب $\frac{9}{8}$ و الماس نسبت به شیشه $\frac{8}{5}$ می باشد. نسبت سرعت نور در آب به سرعت نور الماس چقدر است؟

❑ پرتوها و زاویه‌ها در شکست نور:



* با انجام آزمایش نتیجه می‌گیریم که نور هنگام عبور از آب به هوا، مسیر شکسته‌شده ACB را می‌پیماید. [مثل آرزو فصل ۵ کتاب درسی]

❑ پرتو AC که به مرز مشترک دو محیط تابیده است، پرتو $\dots\dots\dots$ و پرتو BC را که وارد محیط دوم شده است، پرتو $\dots\dots\dots$ گویند.

❑ زاویه‌ی پرتو تابش با خط عمود بر سطح جدایی دو محیط در نقطه‌ی تابش (AC با NN') را زاویه‌ی $\dots\dots\dots$ و زاویه‌ی پرتو شکست با خط عمود بر سطح (BC با NN') را زاویه‌ی $\dots\dots\dots$ می‌نامیم.

❑ زاویه‌ی بین امتداد پرتو تابش و پرتو شکست را زاویه‌ی $\dots\dots\dots$ می‌نامیم و مقدار آن همواره برابر $D = |i - r|$ می‌باشد.

❑ انواع شکست نور:

❶ اگر نور به طور عمود بر سطح جداکننده‌ی دو محیط بتابد بدون $\dots\dots\dots$ و $\dots\dots\dots$ خارج می‌شود.

 $(i = r = D = \dots)$

❷ اگر پرتو تابش از محیط رقیق وارد محیط غلیظ شود، پرتو شکست $\dots\dots\dots$ خط عمود $\dots\dots\dots$ می‌شود.

 $(i = \dots + \dots \rightarrow D = \dots - \dots)$

❸ اگر پرتو تابش از محیط غلیظ وارد محیط رقیق شود، پرتو شکست $\dots\dots\dots$ خط عمود $\dots\dots\dots$ می‌شود.

 $(r = \dots + \dots \rightarrow D = \dots - \dots)$

❑ قانون‌های شکست نور:

❶ پرتو تابش، خط عمود بر سطح جداکننده‌ی دو محیط در نقطه‌ی تابش و پرتو شکست، هم‌سره در یک $\dots\dots\dots$ قرار دارند.

❷ ضریب شکست محیط اول در $\sin i$ زاویه‌ی تابش برابر است با ضریب شکست محیط دوم در $\sin r$ زاویه‌ی شکست. یعنی: $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

* کتاب درس قانون دوم شکست رو این طور بیان می‌کنه: «نسبت \sin زاویه تابش به \sin زاویه شکست، برای پرتوهایی که از محیط شفاف ۱ به محیط شفاف ۲ وارد می‌شوند، مقدار ثابت است. این مقدار ثابت را ضریب شکست محیط ۲ نسبت به محیط ۱ می‌گویند که همان $\frac{n_2}{n_1}$ می‌باشد. این نسبت بستگی به جنس دو محیطی دارد که نور از یکی وارد دیگری می‌شود.»

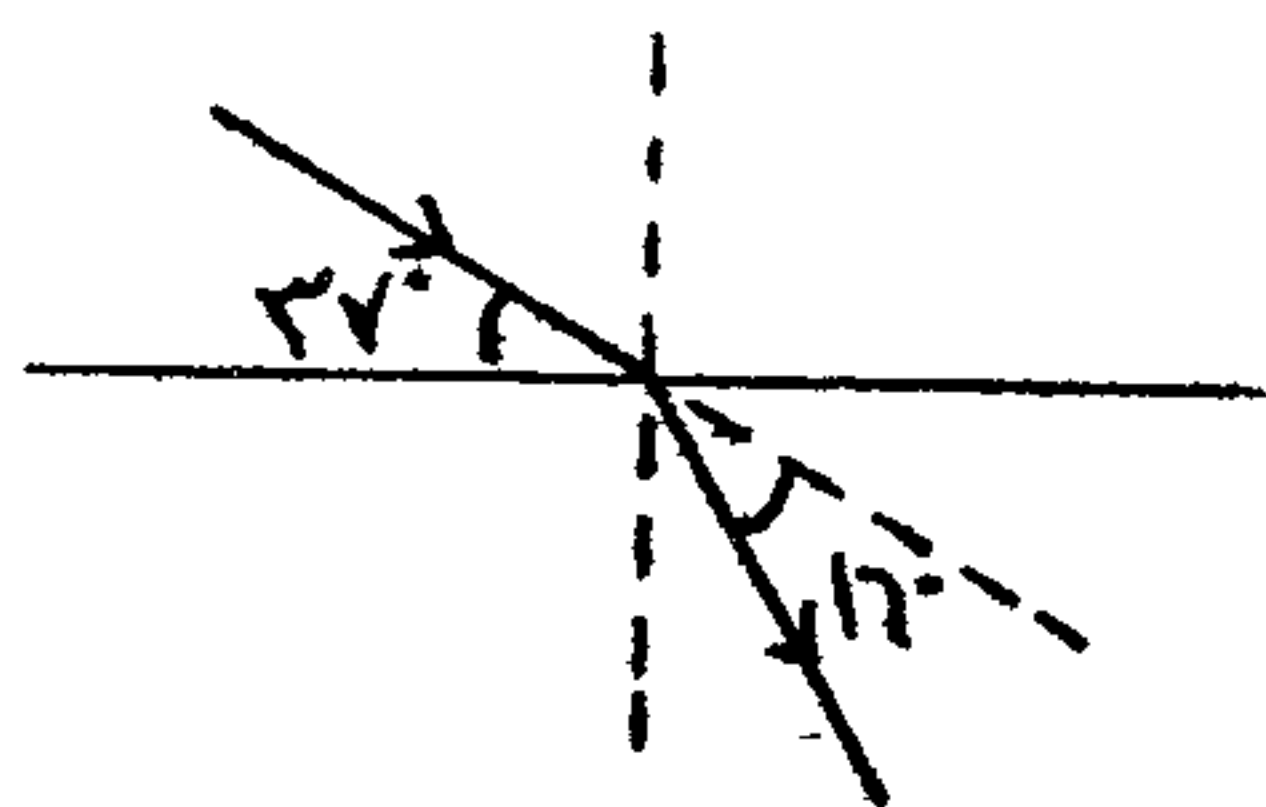
← آله اینی که کتاب می‌گه رو خارج کن بنویسیم می‌شه: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$ خوب منم همین رو گفتم دیگه، نه!

← کتاب به چیز دیگه ام می‌گه: «ضریب شکست یک محیط نسبت به خلأ (یا به طور تقریبی هوا) را ضریب شکست... آن محیط می‌گویند، یعنی: $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (در هوا) ضریب شکست... یک محیط شفاف»

مثال: یک پرتو نورانی با زاویه تابش 45° به سطح جداکننده دو محیط می‌تابد و با اندازه 15° منعرف می‌گردد. هرگاه زاویه شکست این پرتو 45° باشد، این پرتو با چه زاویه تابش منعرف شده است؟

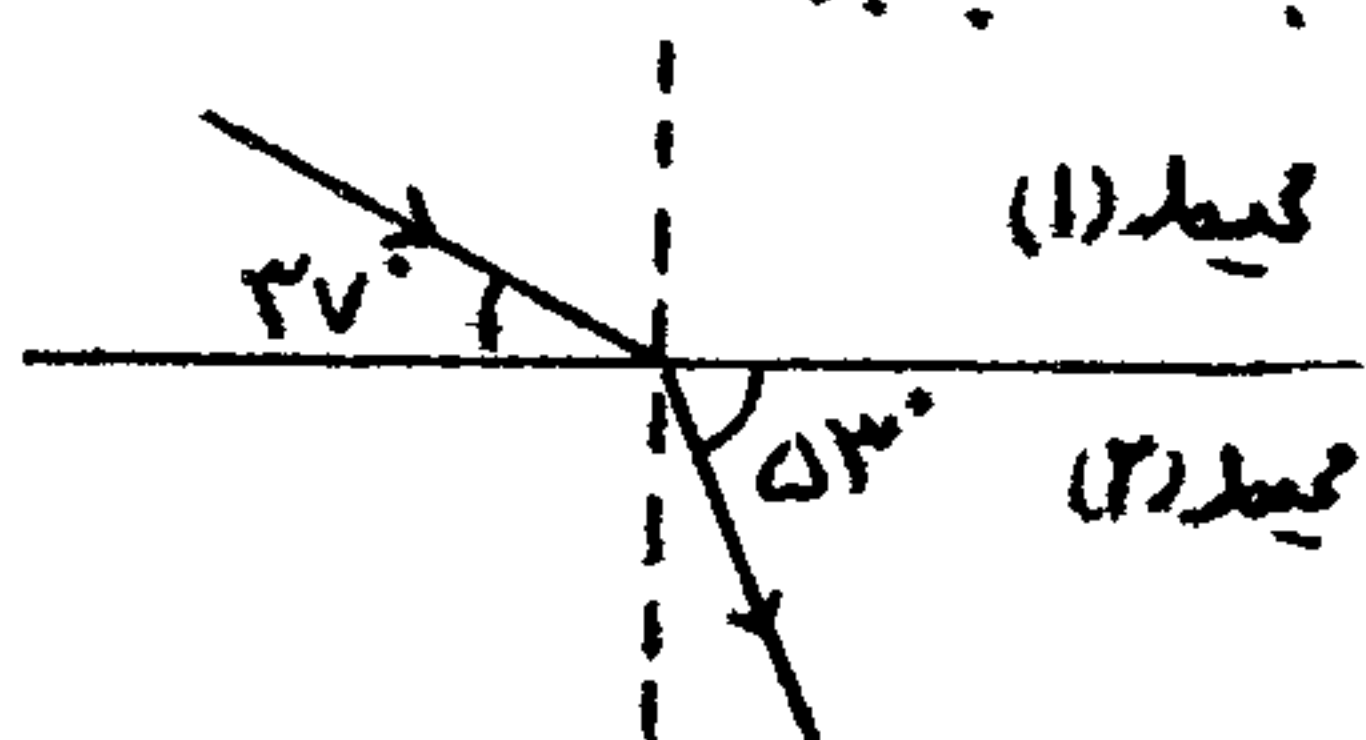
- (۱) 60° (۲) 30° (۳) 70° یا 30° (۴) 45°

تمرین: در شکل داده شده پرتو نور از هوا به آب می‌تابد. زاویه شکست ۲ چند درجه است؟ (آزاد ریاضی - ۸۹ و ۸۴)



- (۱) 21° (۲) 53°
(۳) 35° (۴) 37°

تمرین: در شکل زیر شعاع نورانی IK از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده است. زاویه شکست چند درجه بوده است و سرعت نور در کدام محیط بیشتر است؟ (آزاد ریاضی - ۸۳)



- (۱) 37° ، محیط (۱) (۲) 53° ، محیط (۲)
(۳) 53° ، محیط (۱) (۴) 37° ، محیط (۲)

مثال: پرتو نورانی تحت زاویه 45° از هوا وارد محیط شفافی به ضریب شکست 1.4 می‌شود. زاویه شکست و انحراف آن را بدست آورید. (۴، ۱۴)

تمرین ۱۱۶: یک دسته پرتو تک رنگ با زاویه تابش 45° از هوا به محیط شفافی به ضریب شکست $\sqrt{2}$ می‌تابد. این دسته پرتو موقع ورود به این محیط چند درجه از راستای اولیه منحرف می‌شود؟ (سراسری ریاض - ۸۱)

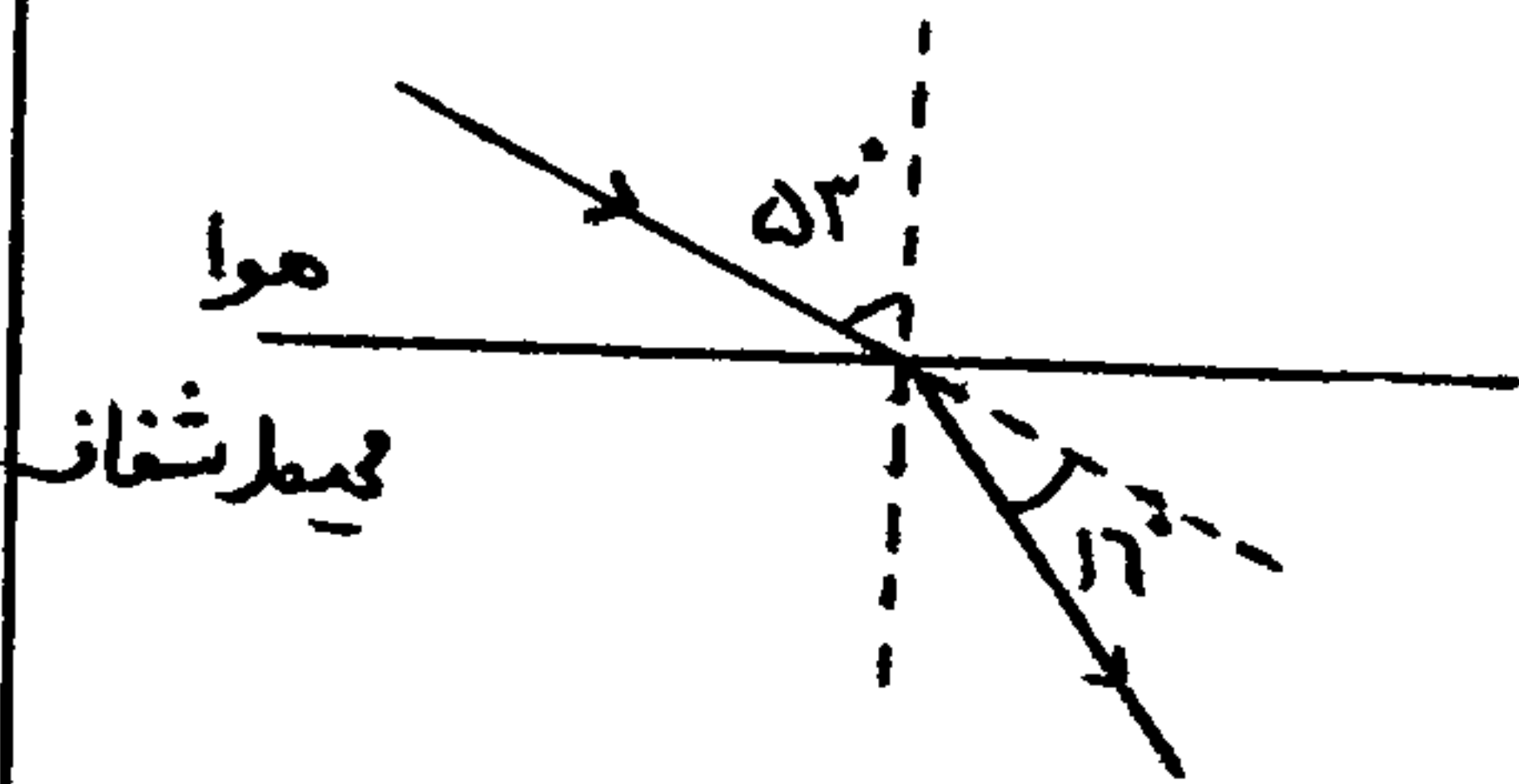
۱) صفر ۲) 15° ۳) 30° ۴) 45°

تمرین ۱۱۷: پرتو نوری از هوا با زاویه تابش 30° به محیطی شفاف به ضریب شکست $\sqrt{2}$ می‌تابد. اگر پرتو ورودی به اندازه 5° از درجه منحرف شود، زاویه تابش چند درجه است؟ (سراسری ریاض - ۸۷)

۱) 20° ۲) 45° ۳) 52° ۴) 60°

تمرین ۱۱۸: شکل مقابل پرتو نوری را نشان می‌دهد که تحت زاویه تابش 52° از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و 16° منحرف می‌گردد.

ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ (سراسری تجربی - ۸۷)

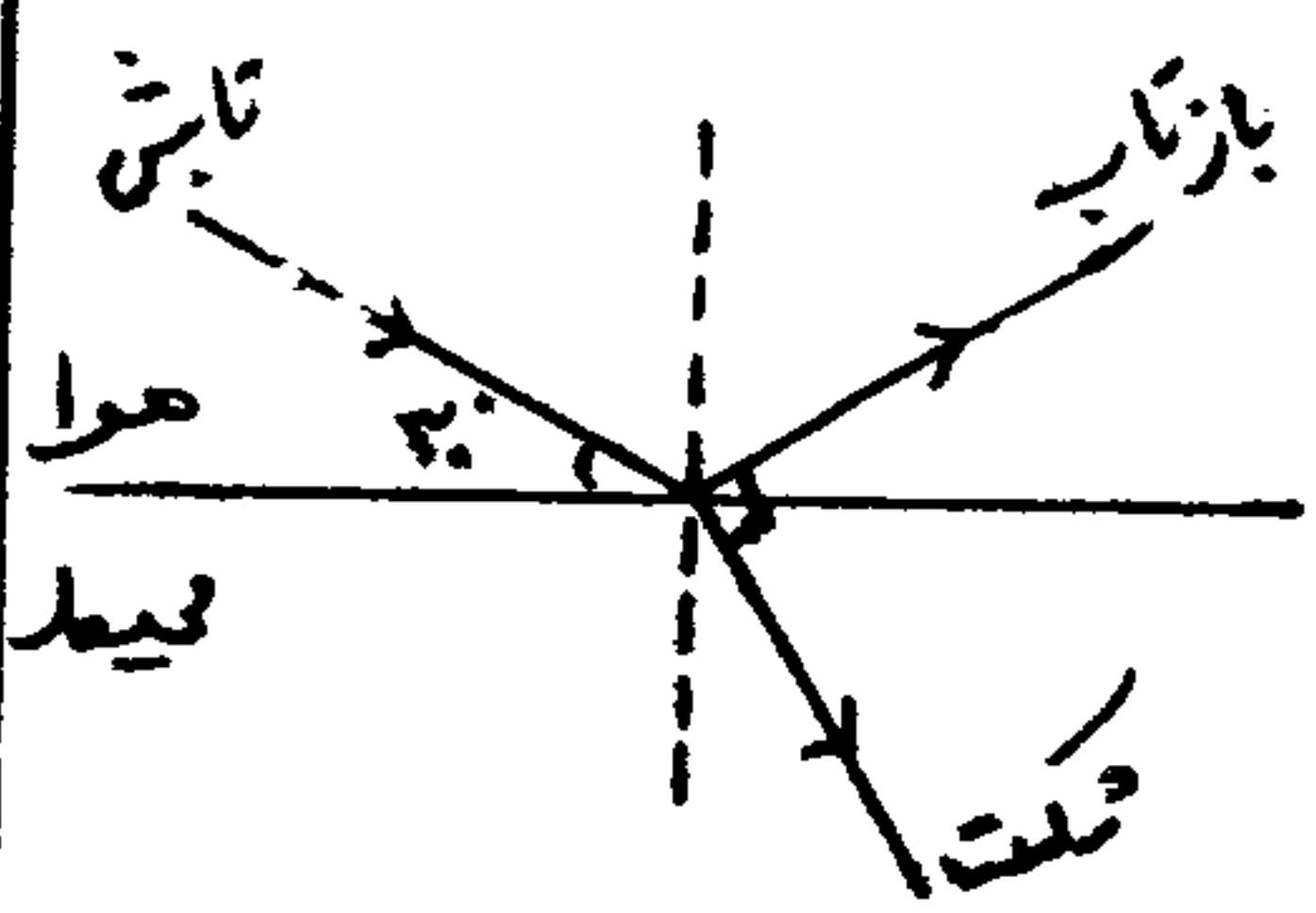


۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{4}{3}$

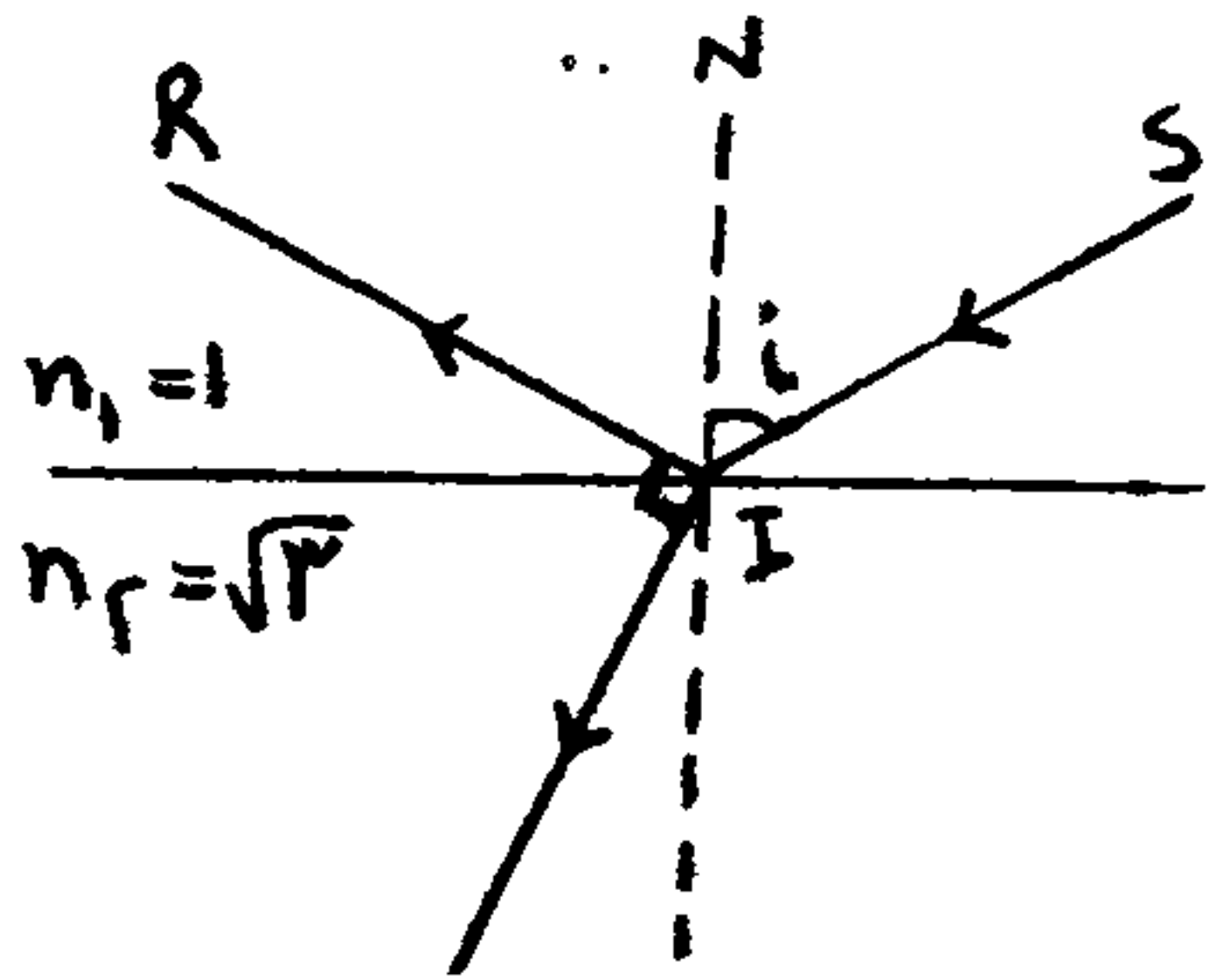
۳) $\frac{7}{5}$ ۴) $\frac{5}{7}$

تمرین ۱۱۹: بارگیری نوری تحت زاویه 60° به سطح مایعی می‌تابد. این پرتو تحت زاویه 30° وارد مایع می‌شود. ضریب شکست این مایع کدام است؟ (آزاد تجربی - ۸۷)

۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{2}{3}$



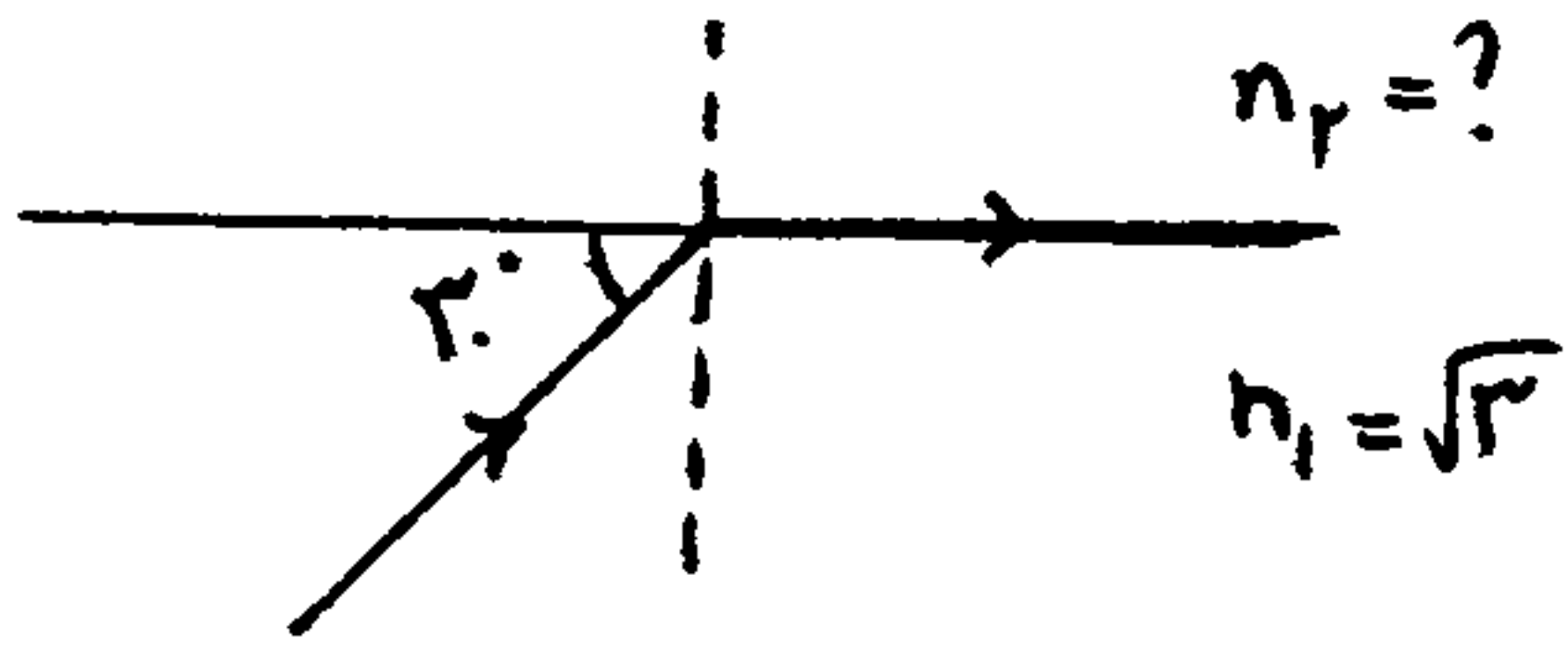
سؤال ۱۲۰: در شکل مقابل، نور از هوا وارد محیط دوم می‌شود. ضریب شکست این محیط چقدر است؟



تمرین ۱۲۱: در شکل رویه پرتو AK بر سطح محیط شفاف تابیده است، به طوری که سمتی از آن بازتاب شده است و محیط اول برگشته و سمتی نیز شکسته و وارد محیط دوم شده است. اگر پرتوهای بازتاب و شکست برهم عمود باشند، زاویه تابش (نا) چند درجه است؟ (سراسری ریاض - ۸۶)

۱) 15° ۲) 30° ۳) 45° ۴) 60°

سوال ۱۲۲: در شکل مقابل ضریب شکست n_2 چقدر است؟ (سراری تجربی - ۸۱)

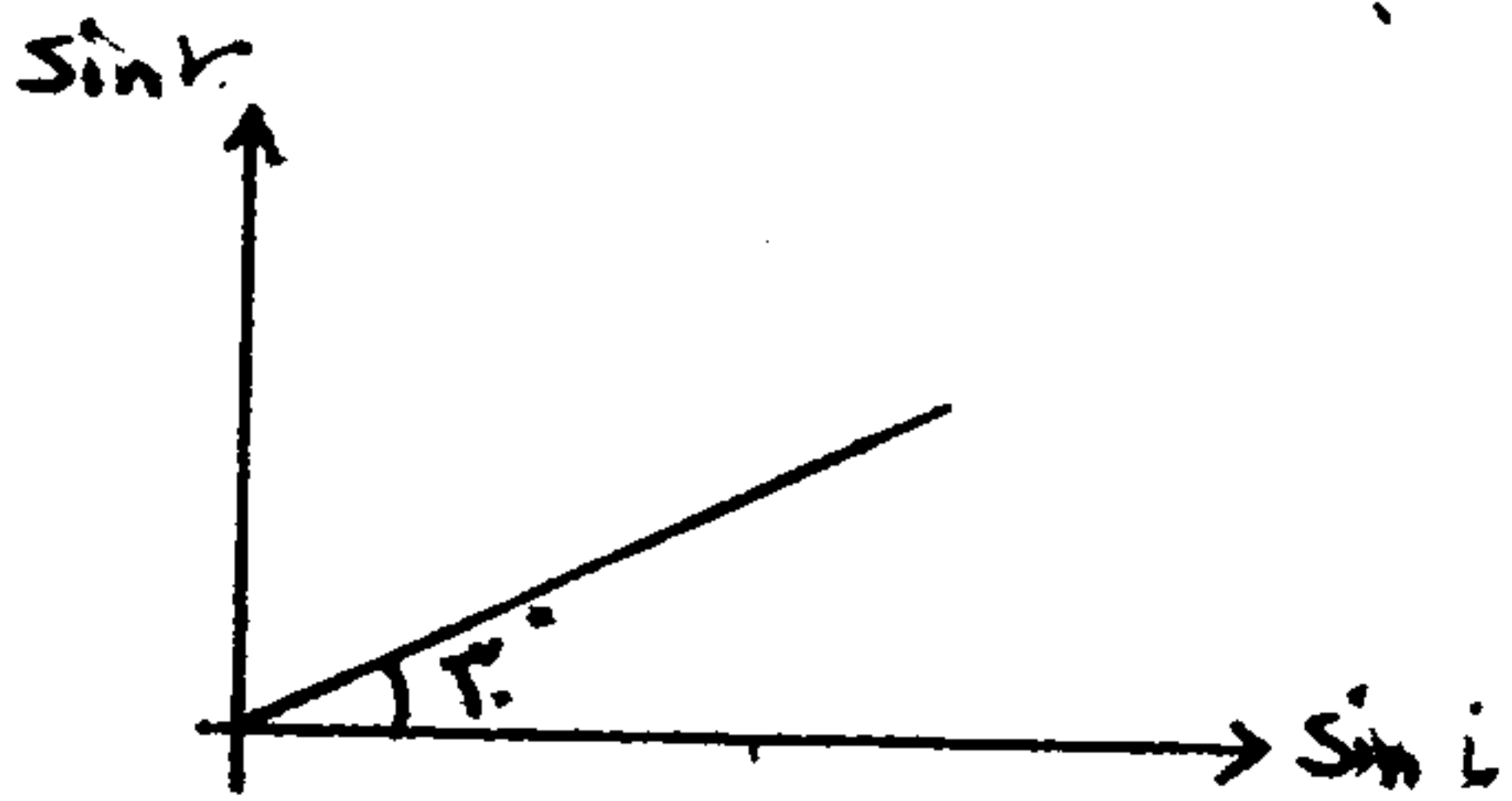


- (۱) $\sqrt{2}$
 (۲) $\sqrt{3}$
 (۳) $\frac{2}{\sqrt{3}}$
 (۴) ۲

سوال ۱۲۳: یک پرتو نورانی از هوا با چه زاویه‌ای به محیط شفافی به ضریب شکست $\sqrt{3}$ بتابد تا مجموع زوایای تابش و شکست 90° شود؟

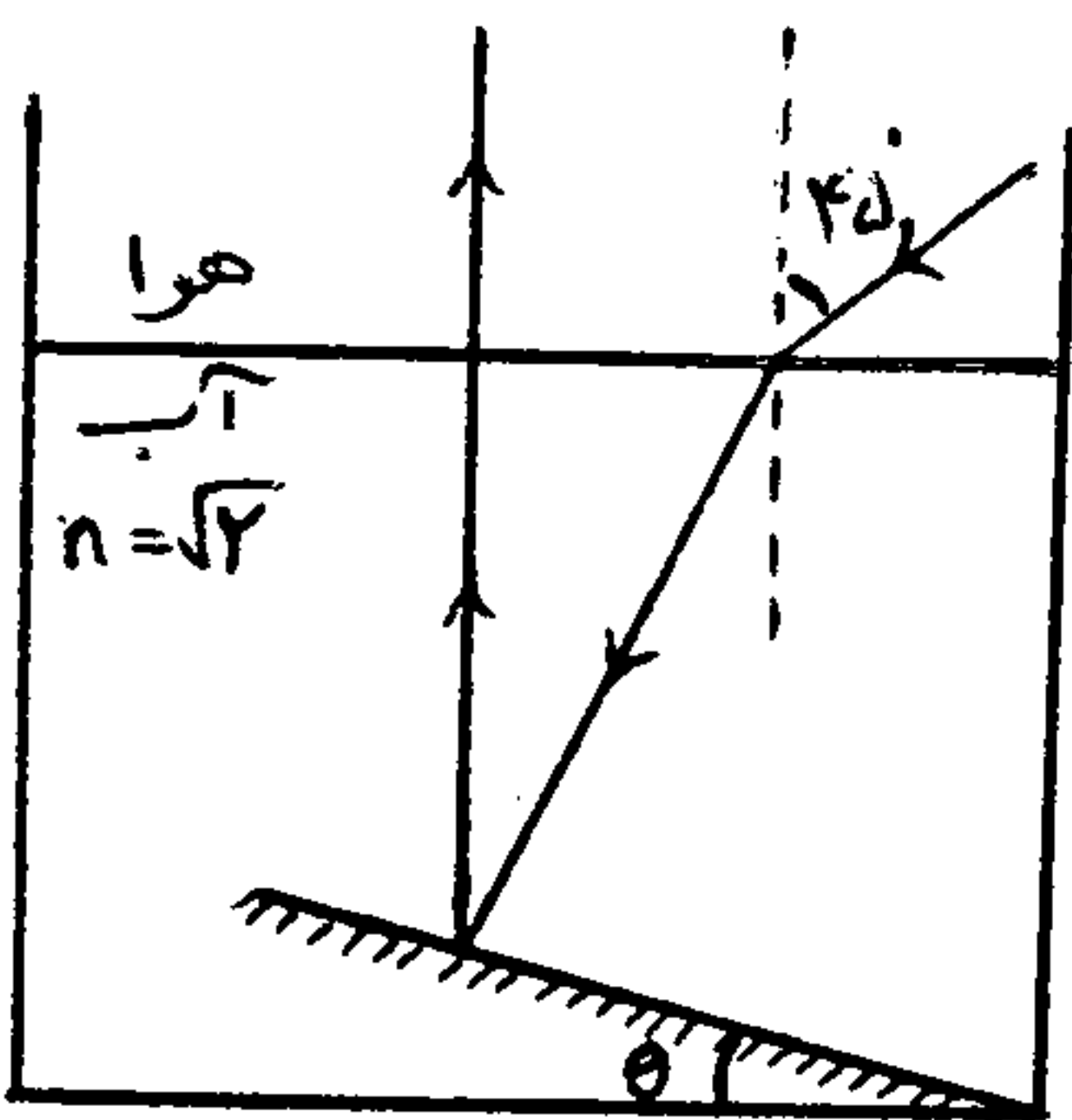
- (۱) 30°
 (۲) 60°
 (۳) 45°
 (۴) 30° تا 60°

سوال ۱۲۴: پرتو تک رنگی تحت زاویه i از محیط A به محیط B وارد می‌گردد. اگر نمودار $\sin r$ بر حسب $\sin i$ به صورت مقابل باشد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $v_A < v_B$
 (۲) $v_A = \frac{\sqrt{3}}{2} v_B$
 (۳) $\frac{n_A}{n_B} = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 (۴) $n_A > n_B$

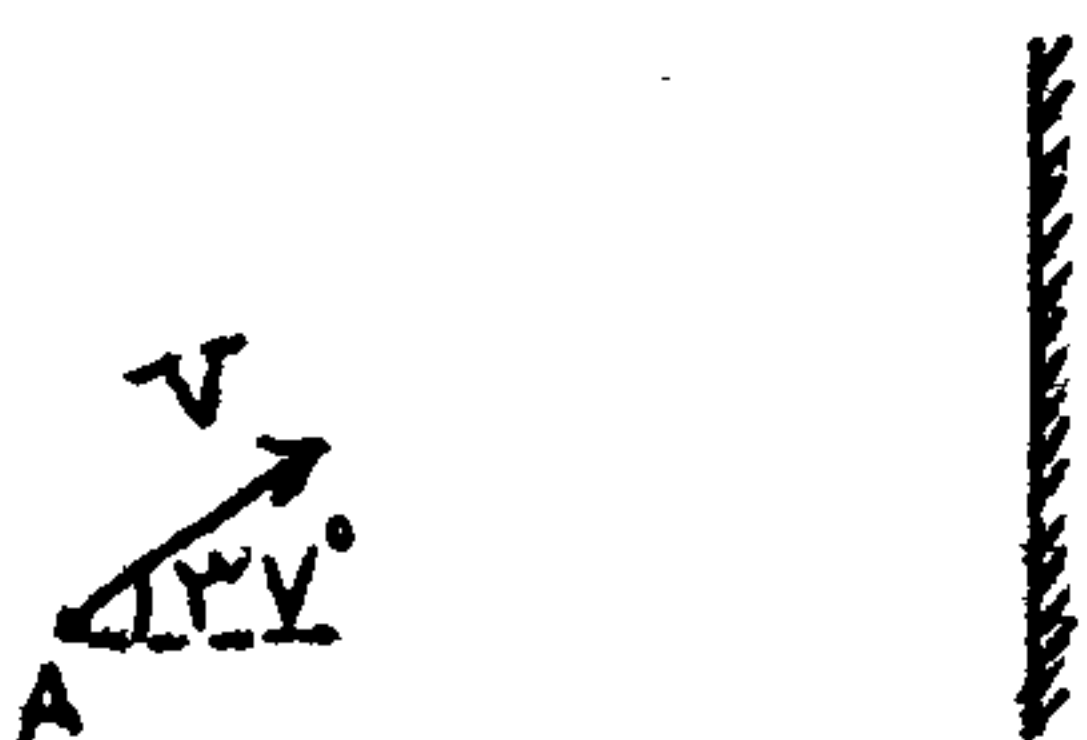
سوال ۱۲۵: در شکل زیر با توجه به مسیر پرتو نور و بازتاب آن روی آینه تخت، زاویه θ چند درجه است؟ (سراری ریاضی - ۸۴)



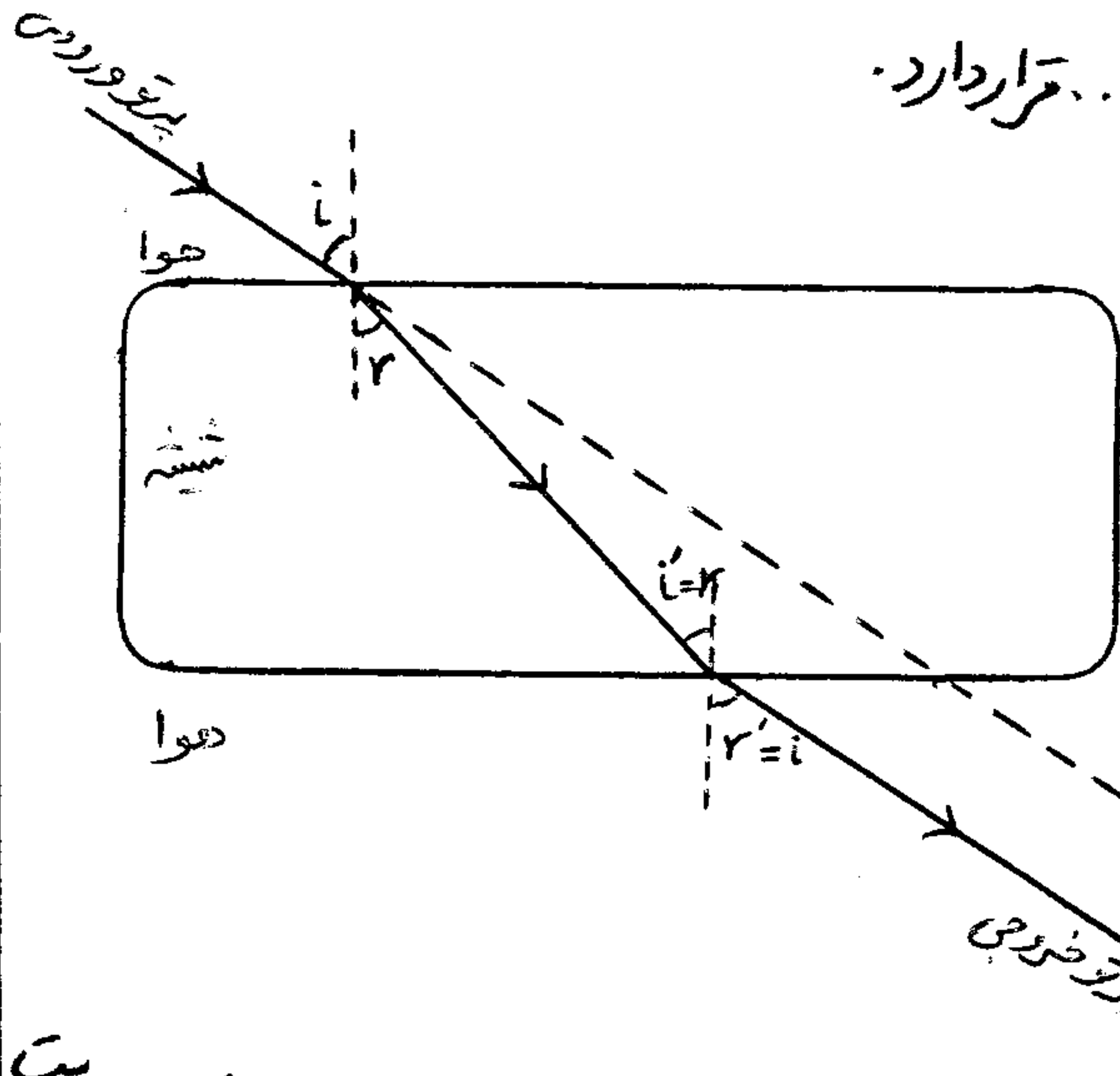
- (۱) ۱۵
 (۲) ۲۲,۵
 (۳) ۳۰
 (۴) ۴۵

سوال ۱۲۶: اینجا آینه تخت و زاویه‌ای پیدا داریم، به موازای یادم استاد،

در شکل مقابل جسم A با سرعت $\frac{4}{5} \text{ cm/s}$ به آینه نزدیک می‌شود، در مدت ۳ ثانیه تصویر چند cm به جسم نزدیک می‌شود؟ (آینه ساکن)



کتاب نوری متوازی السطوح: محیط شفاف است که بین دو سطح تخت قرار دارد.

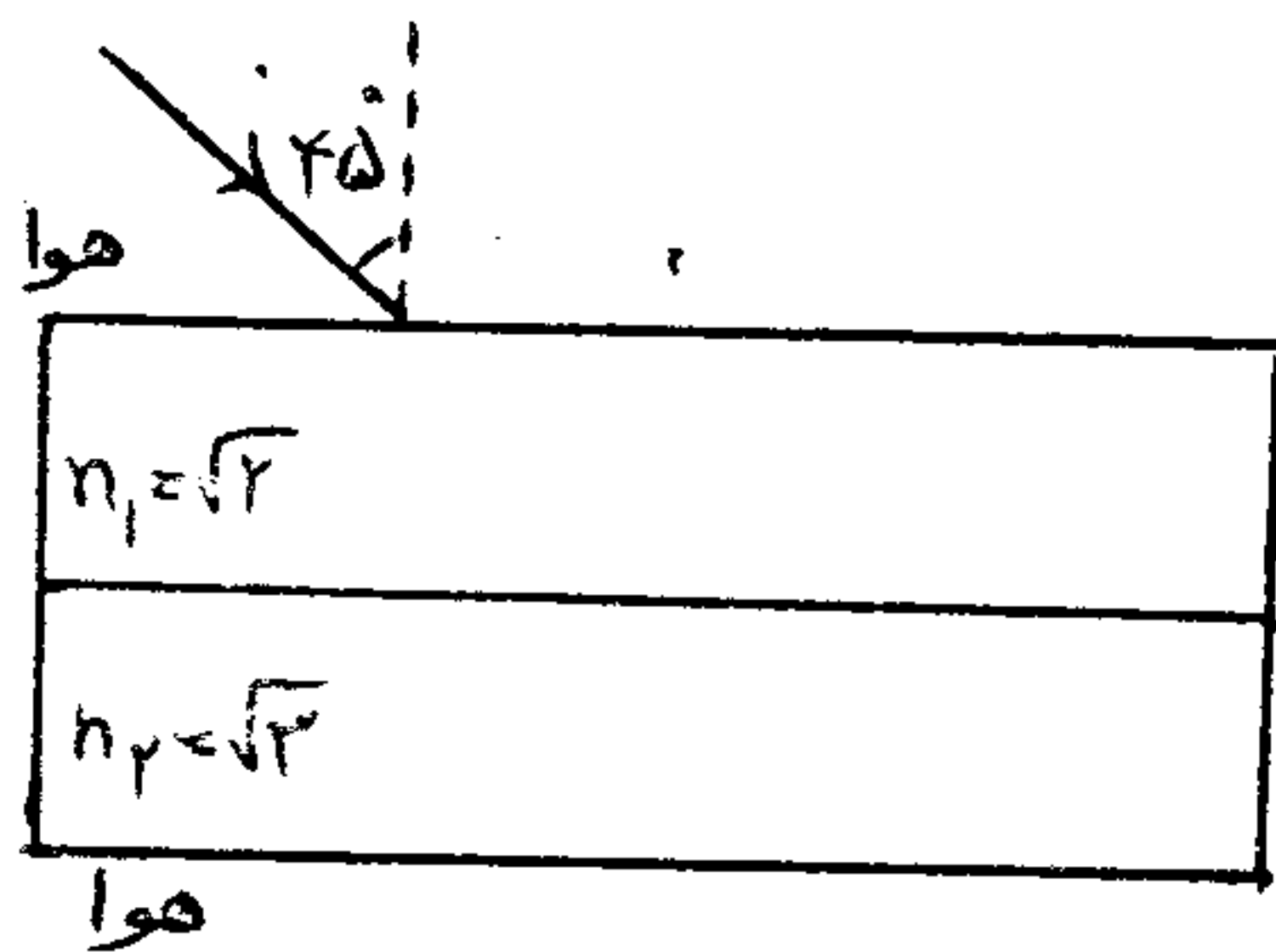


* اگر پرتو نوری به یک وجه تیغه برخورد نماید، بدون شکست و تغییر زاویه از وجه مقابل به صورت هم راستا (.....) خارج می گردد.

* در این نوع تیغه، زاویه ورودی و خروجی یکسان می شود ($r' = r$) به شرط آنکه ... دو طرفه تیغه ... باشد.

* طبق قوانین شکست نور، هنگامی که پرتو خروجی از شیشه وارد هوای شود، به همان اندازه از خط عمود دور می شود که پرتو ورودی، هنگام ورود از هوا به شیشه به خط عمود نزدیک شده است.

* نمونه ای از مشاهده این پدیده در می باشد که تنها جایابی جسم قابل رویت و مشهود است.

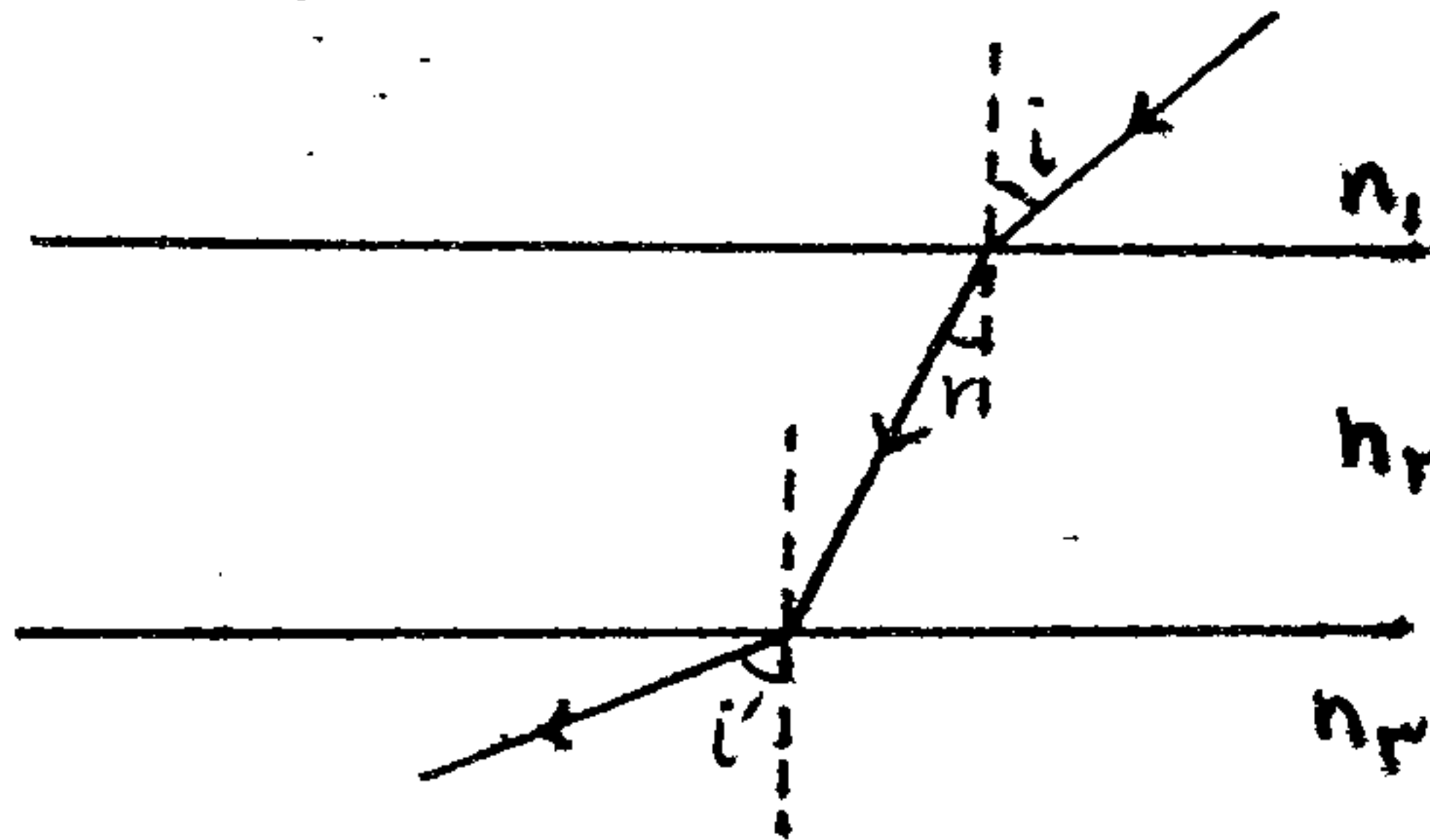


مثال: در شکل مقابل، پرتو نور با چه زاویه ای از محیط دوم خارج می شود؟

(۱) 45° (۲) 30°

(۳) 60° (۴) نمی توان تعیین نمود.

مثال: در شکل مقابل، مسیر یک پرتو نورانی در محیط هایی که ضریب شکست آنها n_1 و n_2 و n_3 است، نشان داده شده است.

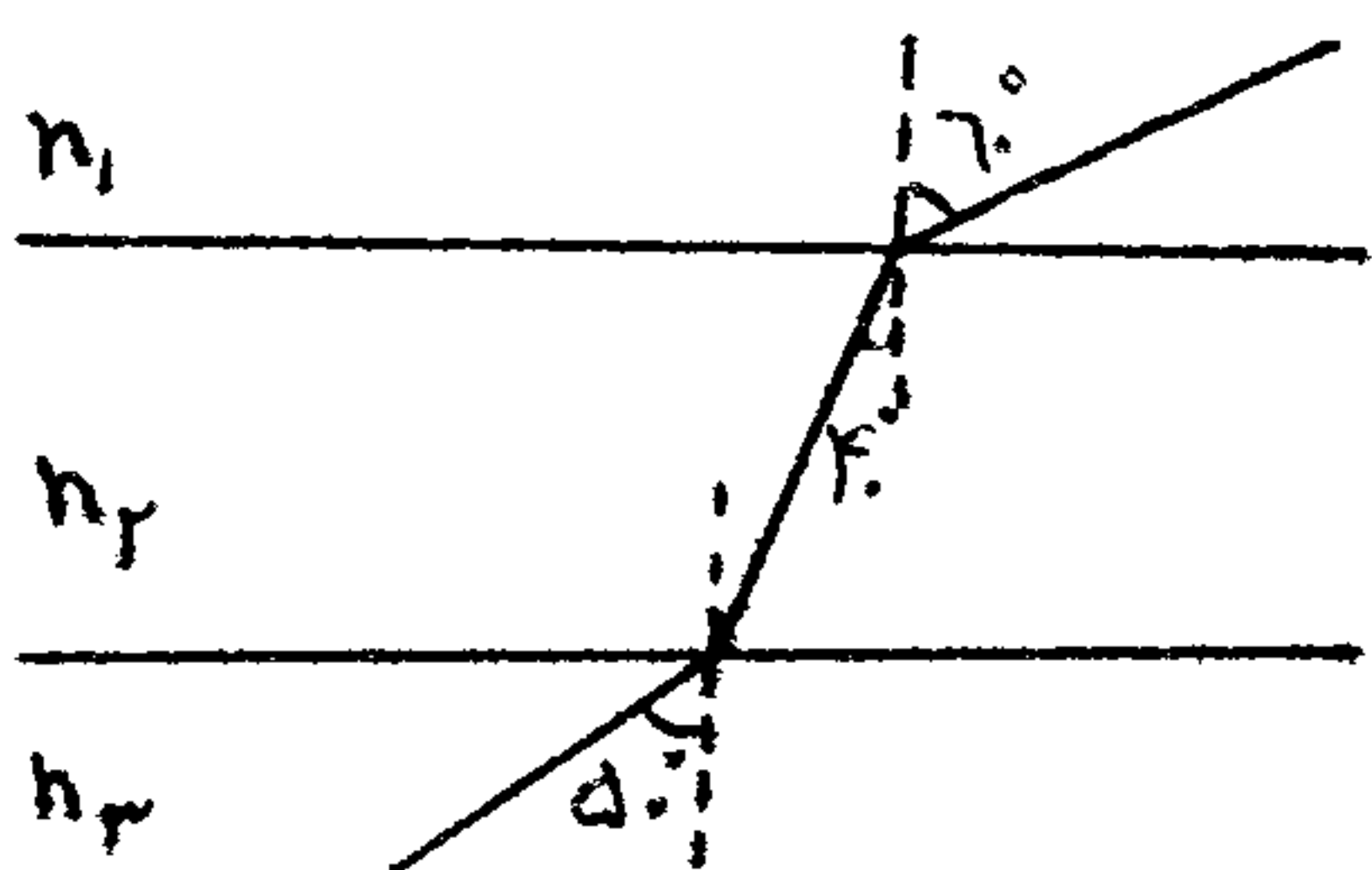


اگر $n_1 < n_2 < n_3$ باشد، کدام رابطه صحیح است:

(۱) $n_1 < n_2 < n_3$ (۲) $n_1 > n_2 > n_3$

(۳) $n_3 < n_1 < n_2$ (۴) $n_3 > n_1 > n_2$

تقریب: در شکل مقابل سطح جدایی محیط های شفاف با هم موازی نیز کدام رابطه بین ضریب شکست ها برقرار است؟ (سراری تجربی - ۸۶)



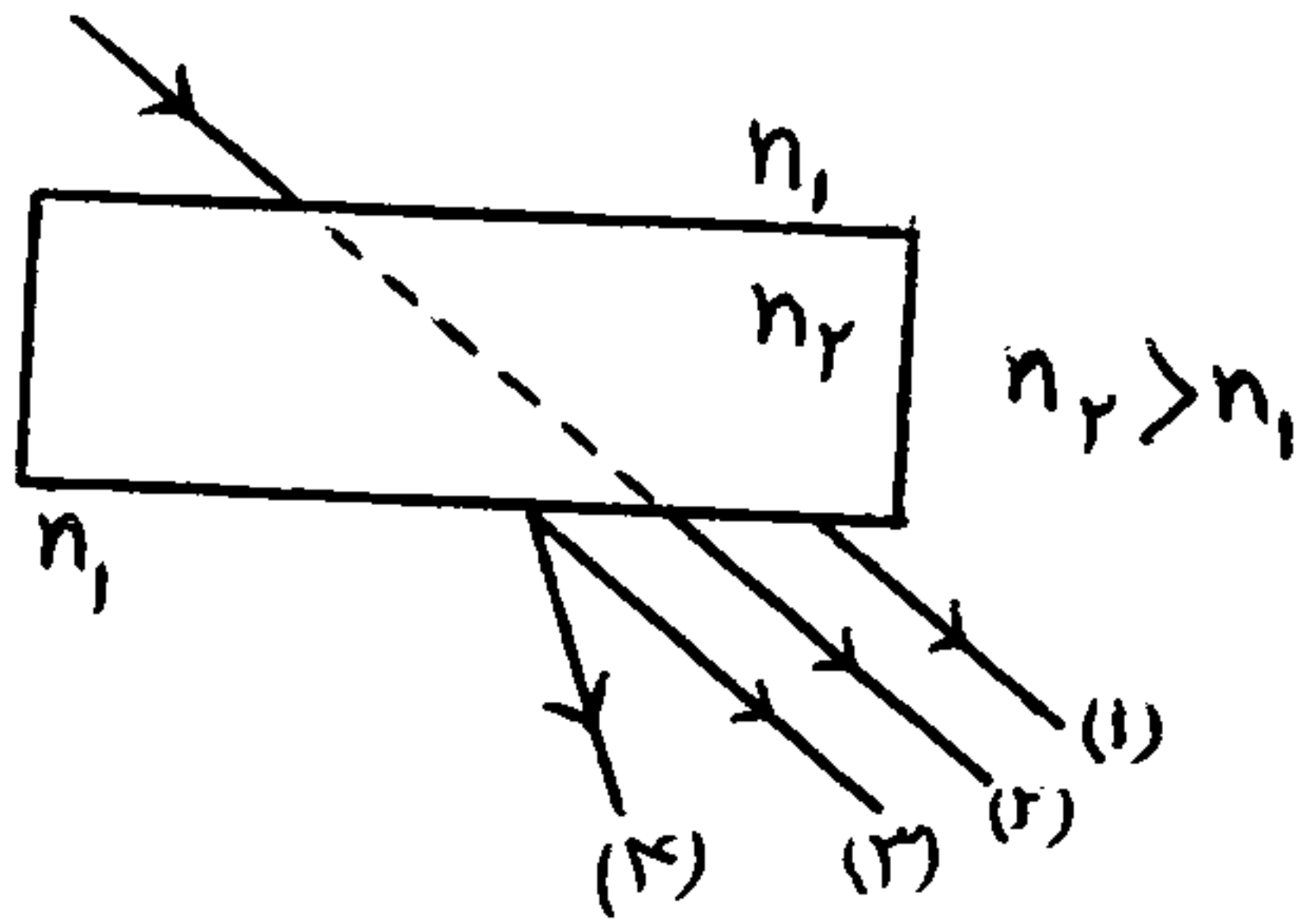
(۱) $n_2 > n_3 > n_1$

(۲) $n_2 > n_3 = n_1$

(۳) $n_2 = n_3 > n_1$

(۴) $n_3 > n_2 > n_1$

تمرین ۱۳۰: در شکل مقابل پرتو خردی از تیغه شفاف کدام است؟ (سراسری تجربی - ۸۰)



- (۱) (۱)
- (۲) (۲)
- (۳) (۳)
- (۴) (۴)

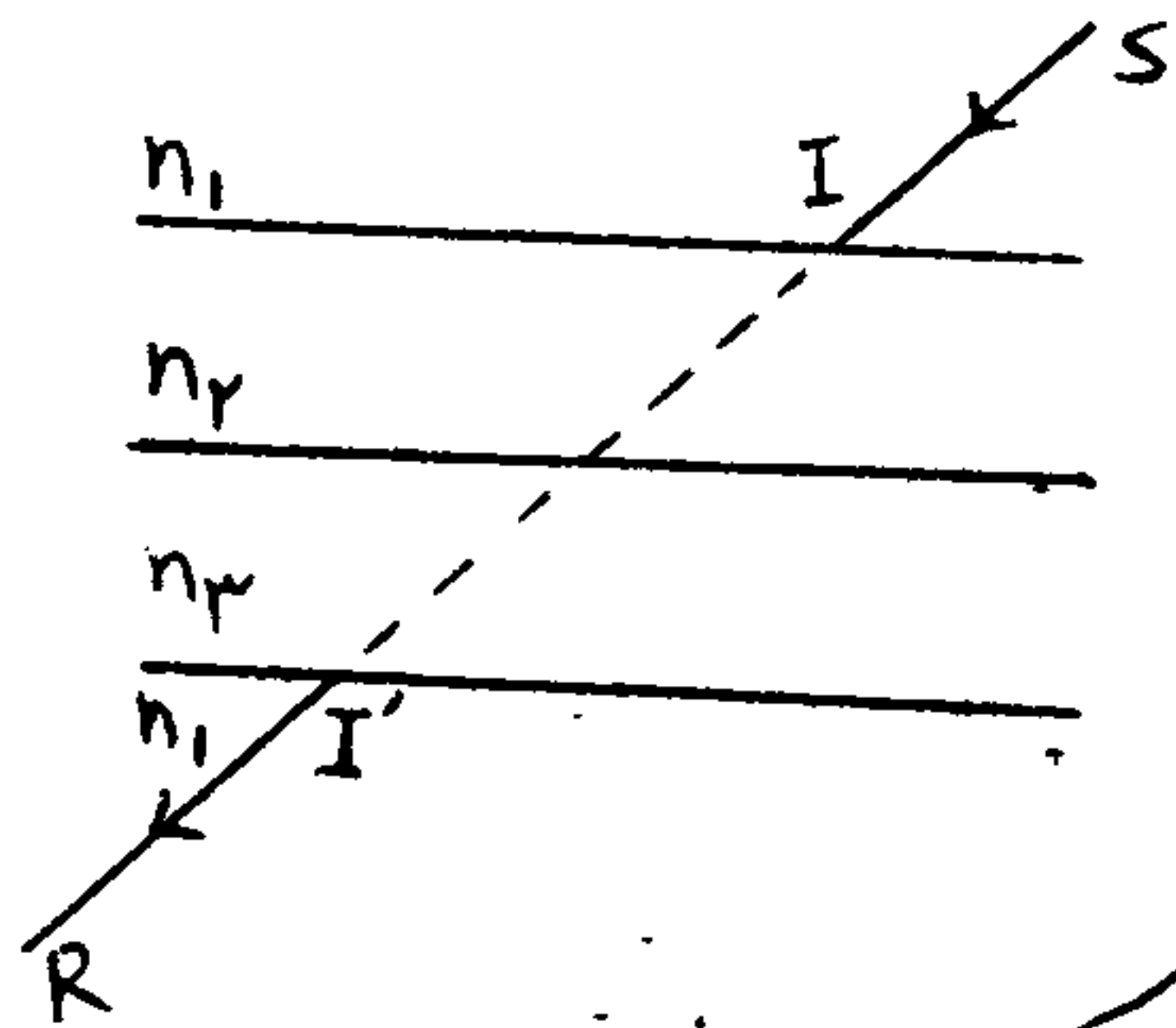
تمرین ۱۳۱: اگر یک دسته اشعه نور سفید موازی به طور مایل بر یک تیغه شفاف موازی السطوح بتابانیم به کدام علت نور خردی سفید است؟

- (۱) استاندارد اشعه خردی برای تمام رنگها یکسان است. (۲) تیغه موازی السطوح نور را تجزیه می کند. (سراسری ریاضی - ۶۵)
- (۳) سرعت نور در تیغه برای تمام رنگها یکسان است. (۴) ضریب شکست تیغه بستگی به طول موج نور ندارد.

تمرین ۱۳۲: یک تیغه موازی السطوح به ضریب شکست n_1 در محیط شفاف به ضریب شکست n_2 قرار دارد. اگر یک دسته پرتو با زاویه θ تابش معین بر این تیغه بتابد، زاویه θ' خردی آن:

- (۱) به n_1 و n_2 بستگی دارد. (۲) به n_1 و n_2 بستگی ندارد. (۳) فقط به n_1 بستگی دارد. (۴) فقط به n_2 بستگی دارد. (سراسری تجربی - ۶۶)

تمرین ۱۳۳: در شکل روبرو اگر $I R$ در امتداد $I R$ که (میر خورد در محیط های n_2 و n_3 رسم شده است) و $n_1 \neq n_2$ باشد n_2 و n_3 نسبت به n_1 چگونه باید باشند؟ (سراسری ریاضی - ۶۵)



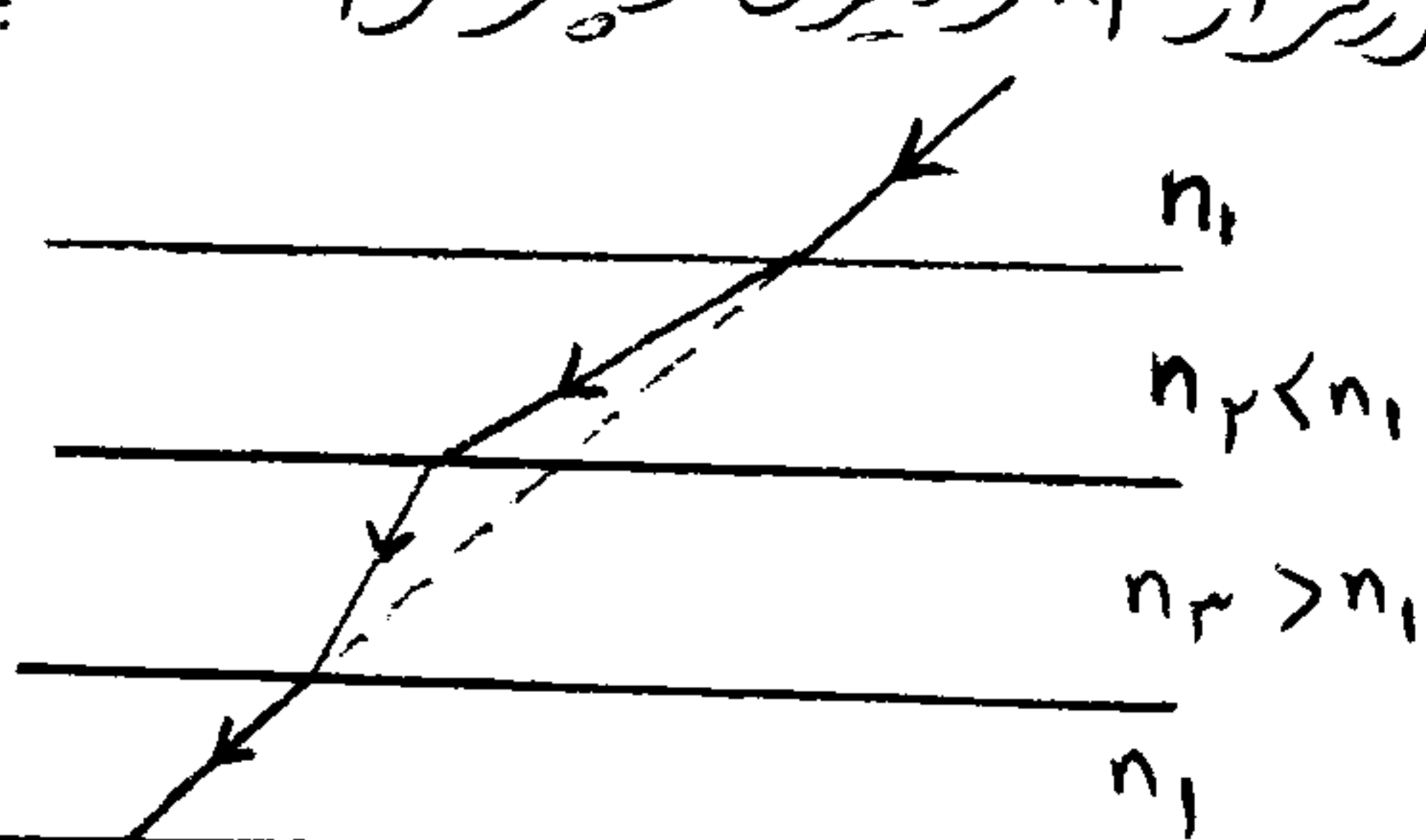
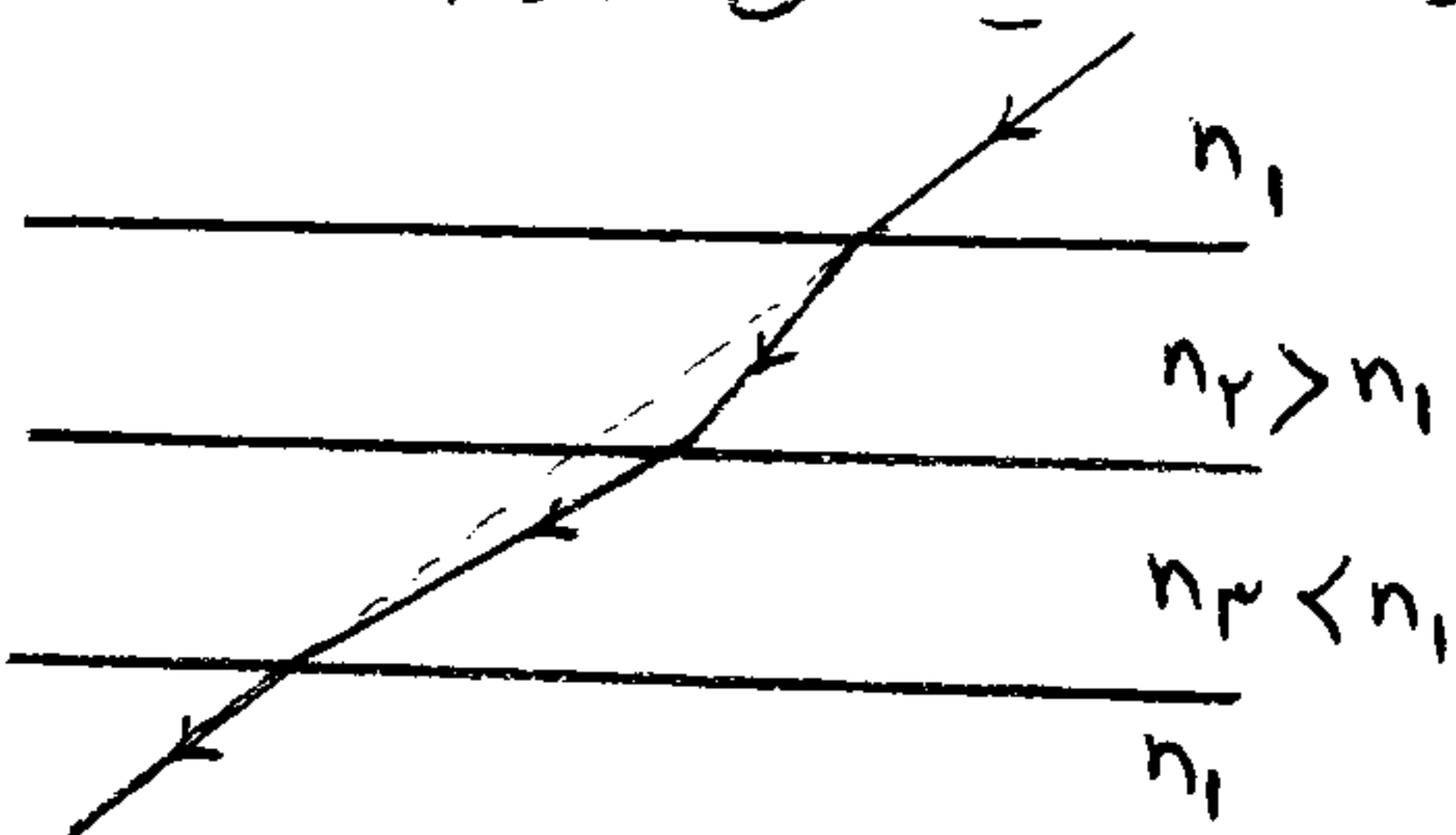
- (۱) هر دو بزرگتر (۲) هر دو کوچکتر
- (۳) یکی برابر و دیگری کوچکتر (۴) یکی بزرگتر و دیگری کوچکتر

جواب: در این سؤال پرتو خردی در امتداد پرتو ورودی است. این اتفاق در دو صورت ممکن است رخ دهد:

یا اینکه محیط های n_2 و n_3 هم همان ضریب شکست n_1 را داشته باشند یعنی جنس همی محیط های شکل یکسان باشد آنرا که نور اصلاً وارد محیط جدید نشده است.

یا اینکه یکی از محیط های n_2 و n_3 پرتو نور را به سمت چپ و دیگری آن را همان مقدار به سمت راست منتقل کرده است که نهایتاً پرتو در همان امتداد اولیه قرار گرفته است.

با توجه به اینکه در صورت سؤال قید شده که $n_2 \neq n_3$ حالت اول رد می شود و حالت دوم صحیح است. یعنی یکی از ضریب شکست ها بزرگتر از n_1 و دیگری کوچکتر از n_1 است. پس حتماً یکی از دو شکل زیر اتفاق افتاده است ...



عمق ظاهری و واقعی: هنگامی که از بالای یک استخر به کف آن نگاه می‌کنیم، عمق استخر را از مقدار واقعی آن ... می‌بینیم. بنابراین آنچه دیده می‌شود، عمق واقعی نیست و لذا به آن ... می‌گویند.

حالت اگر در همان حال به تدریج از کنار استخر دور شویم، احساس می‌کنیم که کف استخر دارد بالاتر می‌آید و عمق آب کمتر و کمتر می‌شود، یعنی زاویه دید ما نیز در عمق ظاهری تأثیر دارد.

در حالت کلی:

← اگر از محیط رقیق به محیط غلیظ نگاه کنیم (مثلاً از هوا به آب) ... از عمق واقعی است و اشیاء را ... می‌بینیم.

← اگر از محیط غلیظ به محیط نازک نگاه کنیم (مثلاً از آب به هوا) ... از عمق واقعی است و اشیاء را ... می‌بینیم.

به طور مثال اگر یک مرغ ماهی خوار در حال پرواز و یک ماهی در حال شنا در نظر بگیریم:

← مرغ ماهی خوار، ماهی را ... از فاصله واقعی می‌بیند.

← ماهی، مرغ ماهی خوار را ... از فاصله واقعی می‌بیند.

همونطور که گفتیم، هرچی زاویه دید بیشتری شه، عمق ظاهری کوچک و کوچکتر می‌شه.

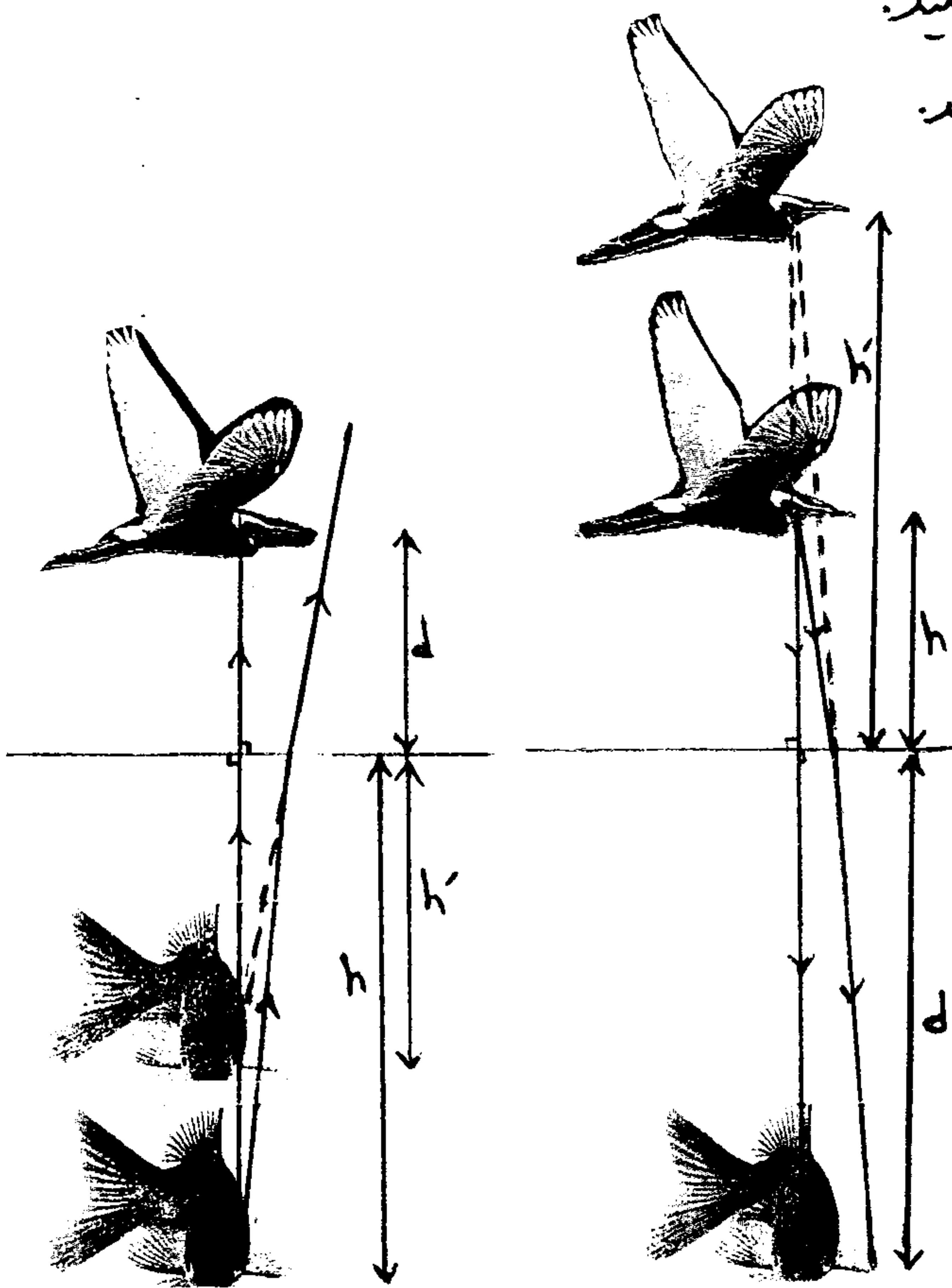
حاصلی عمق ظاهری فقط هنگامی که زاویه نگاه عمود بر سطح جدایی دو محیط است، در سطح کنکور و کتاب درسی است. در این حالت داریم:

$$\frac{\text{عمق ظاهری}}{\text{عمق واقعی}} = \frac{h'}{h} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_1 h = n_2 h'$$

(n_1 ضریب شکست محیط اول است یعنی محیطی که ناظر یا همان چشم بیشتر در آن قرار دارد.)

در هر دو حالت جایابی ظاهری جسم یعنی مقداری که جسم

بالا از مکان واقعی خود دیده می‌شود برابر است با: $x = |h - h'|$



کمانطور که رابطه نشان می دهد فاصله چشم ناظر تا سطح جدایی دو محیط (d) تأثیر در محاسبات ندارد و اگر سوال شد که ناظر جسم را در چه فاصله ای از خود می بیند باید مقدار ... + ... را محاسبه کنیم.

مثال^{۱۳۴}: جابجایی ظاهری یک جسم در کف یک استخر برابر ۵/۱ متر است. اگر ضریب شکست آب برابر $\frac{4}{3}$ باشد، عمق واقعی استخر را محاسبه کنید؟

مثال^{۱۳۵}: یک ماهی در عمق ۶ متری سطح آب و یک پرنده در ارتفاع ۱۲ متری سطح آب قرار دارد: ($n = \frac{4}{3}$ آب)
الف) پرنده، ماهی را در چه فاصله ای از چشمش خود رؤیت می کند؟

ب) ماهی، پرنده را در چه فاصله ای از چشمش خود رؤیت می کند؟

تمرین^{۱۳۶}: چشم ناظری به فاصله ۶۰ cm بالای سطح یک مایع شفاف قرار دارد و جسمی را که در عمق ۴ سانتی متری مایع است، از دید قائم، در فاصله ۹۰ سانتی متری چشم خود مشاهده می کند. ضریب شکست مایع نسبت به هوا چقدر است؟ (سراسری ریاضی - ۸۹)

- (۱) ۲
(۲) $\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{4}{3}$
(۴) $\frac{1}{9}$

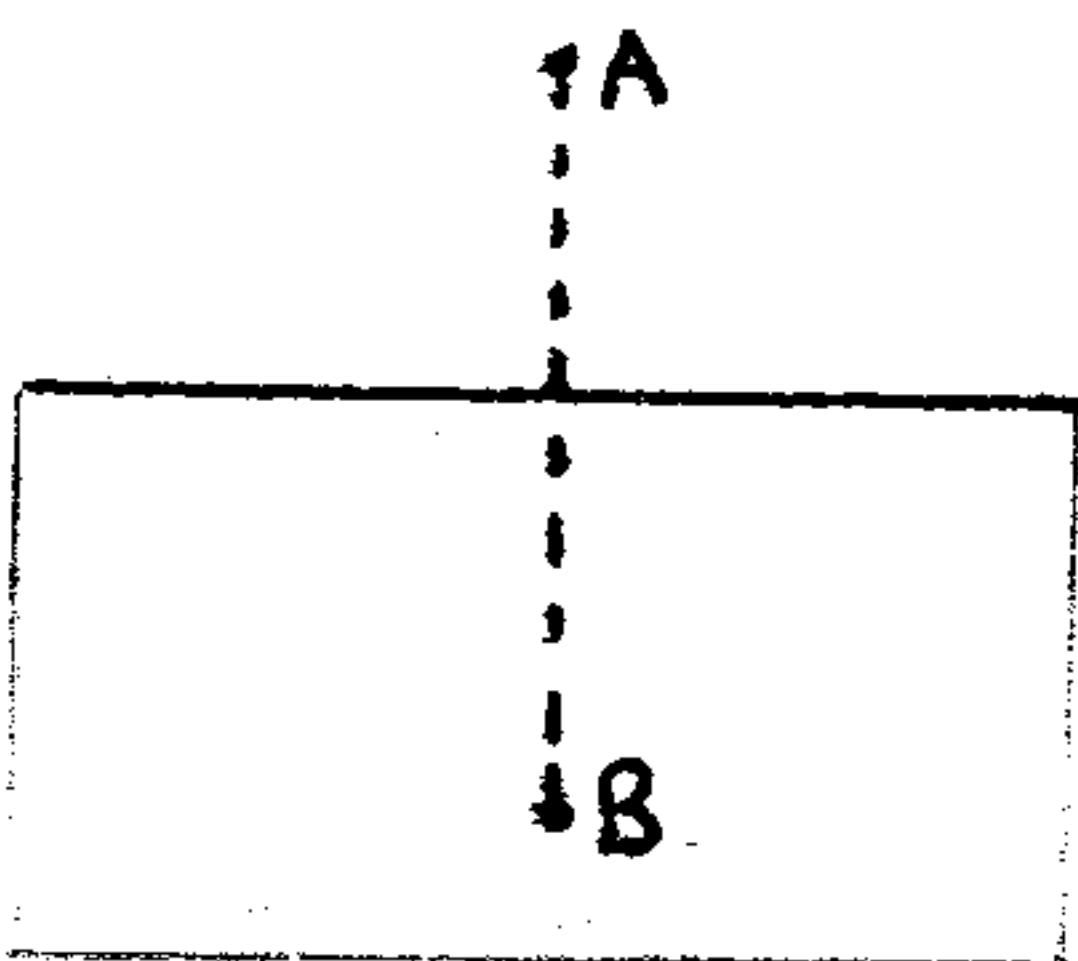
تمرین^{۱۳۷}: نقطه A در هوا و نقطه B در محیط شغافنی به ضریب شکست n قرار دارد. اگر چشم از نقطه A به B نگاه کند، آنرا به فاصله D از خود و اگر از B به A نگاه کند، آنرا در فاصله D' از خود می بیند. نسبت $\frac{D'}{D}$ کدام است؟ (آزاد در - ۷۰)

(۱) $\frac{1}{n}$

(۲) $1 - \frac{1}{n}$

(۳) ۱

(۴) n



۱۳۸. تمرین: یک آجر شیشه‌ای به ضخامت ۶ cm و ضریب شکست ۱.۵ را روی یک میز قرار دارد. اگر از بالا به طور قائم به سطح آن نگاه کنیم، ضخامت آن چند cm به نظر می‌رسد؟ (سراسری ریاض - ۷۷)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۳۹. تمرین: از پشت تیغه شیشه‌ای به ضخامت ۹ mm و ضریب شکست $\frac{3}{2}$ به طور عمود بر جسمی نگاه می‌کنیم. جسم را در چه فاصله از محل واقعی خود می‌بینیم؟ (سراسری ریاض - ۷۹)

- (۱) ۳ میلی متر دورتر (۲) ۳ میلی متر نزدیکتر
(۳) ۶ میلی متر دورتر (۴) ۶ میلی متر نزدیکتر

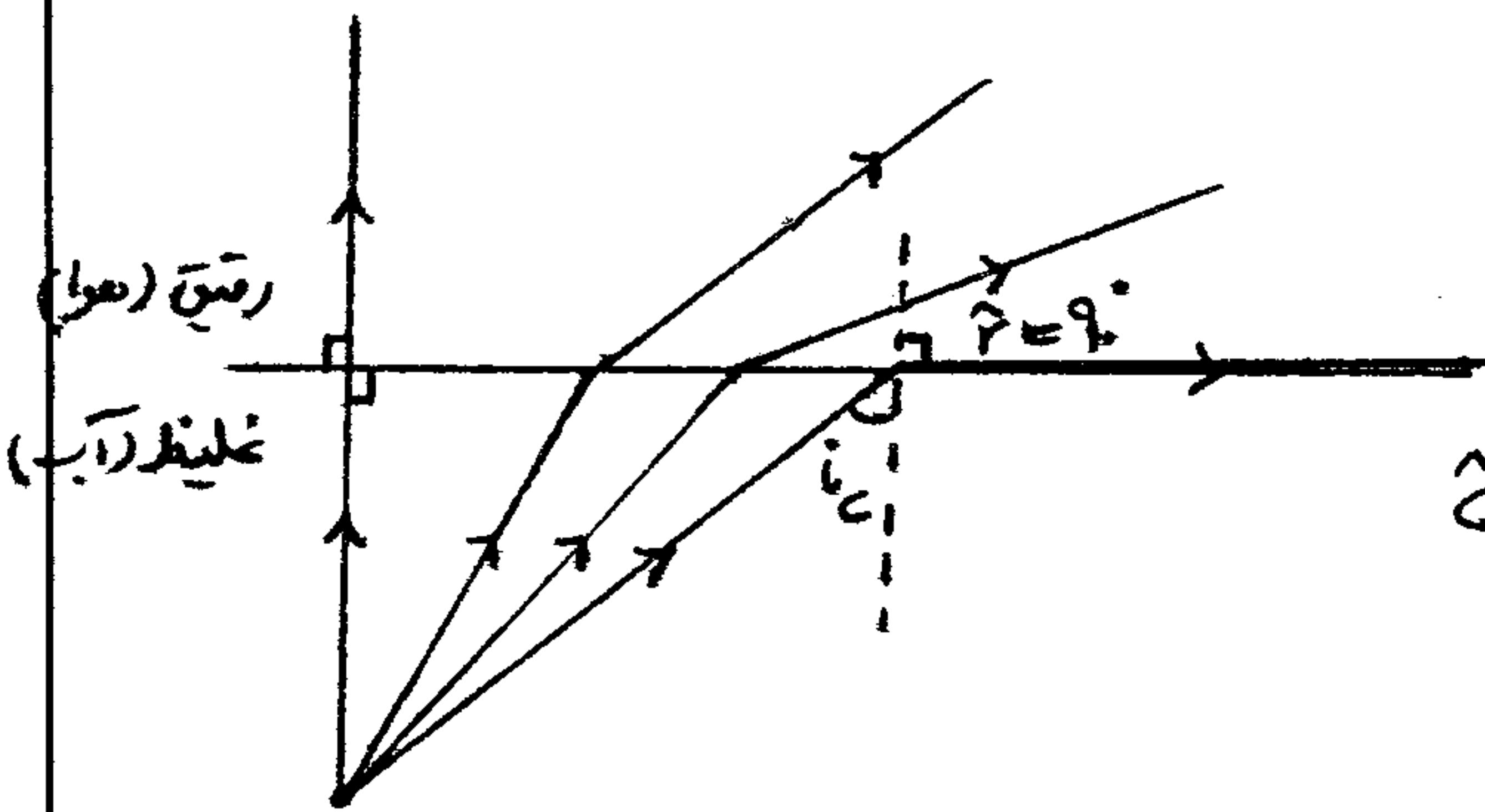
۱۴۰. مثال: سکه‌ای زیر یک لیوان قرار دارد. اگر عمق آب داخل لیوان ۸ cm و ضخامت ته لیوان ۶ mm باشد. وقتی از بالا به طور عمود به سکه نگاه می‌کنیم آنرا چند mm بالاتر از مکان واقعی اش خواهیم دید؟ ($n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$ ، $n_{\text{لیوان}} = \frac{3}{2}$)

- (۱) ۲ (۲) ۲۲ (۳) ۲ (۴) ۱۸

☑ زاویه حد:

اگر نوری از محیط با ضریب شکست بیشتر (.....) وارد محیط با ضریب شکست کمتر (.....) شود [مثلاً از آب به هوا] پرتو شکست از خط عمود دوری شود و زاویه شکست از زاویه تابش بزرگتر خواهد شد.
☑ هر چه زاویه تابش بیشتر شود، زاویه شکست هم دائماً زیادتر می‌شود.

☑ حال اگر زاویه شکست به 90° برسد (یعنی پرتو شکست بر سطح جدایی دو محیط شود) زاویه تابش به مقداری رسیده است که به آن زاویه حد می‌گوییم.



☑ پس هرگاه زاویه تابش در محیط غلیظ به حدی برسد که زاویه شکست آن 90° شود، این زاویه را زاویه حد گویند و آنرا با c نمایش می‌دهند.

☑ طبق قانون شکست نور برای زاویه حد داریم:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \rightarrow n_2 \sin c = n_1 \sin 90^\circ \rightarrow \sin c = \frac{n_2}{n_1}$$

در صورتی که محیط درم که همواره محیط رقیق است، هوا باشد، با استفاده از رابطه قبل داریم: $\sin \hat{c} = \frac{1}{n}$

مثال^{۱۴۱}: زاویه حد برای پرتو نوری که از ماده ای شفاف به ضریب شکست $\frac{5}{3}$ وارد هوای شود را بدست آورید؟

مثال^{۱۴۲}: پرتو نوری از الماس وارد شیشه می شود. زاویه حد الماس نسبت به شیشه چند درجه است؟

$$n_{\text{الماس}} = ۲$$

$$n_{\text{شیشه}} = ۱٫۶$$

تمرین^{۱۴۳}: وقتی زاویه تابش در محیط شغالی به ۴۵° می رسد زاویه شکست آن در هوا به ۹° می رسد. ضریب شکست این محیط نسبت به هوا کدام است؟ (آزاد تجربی - ۷۸)

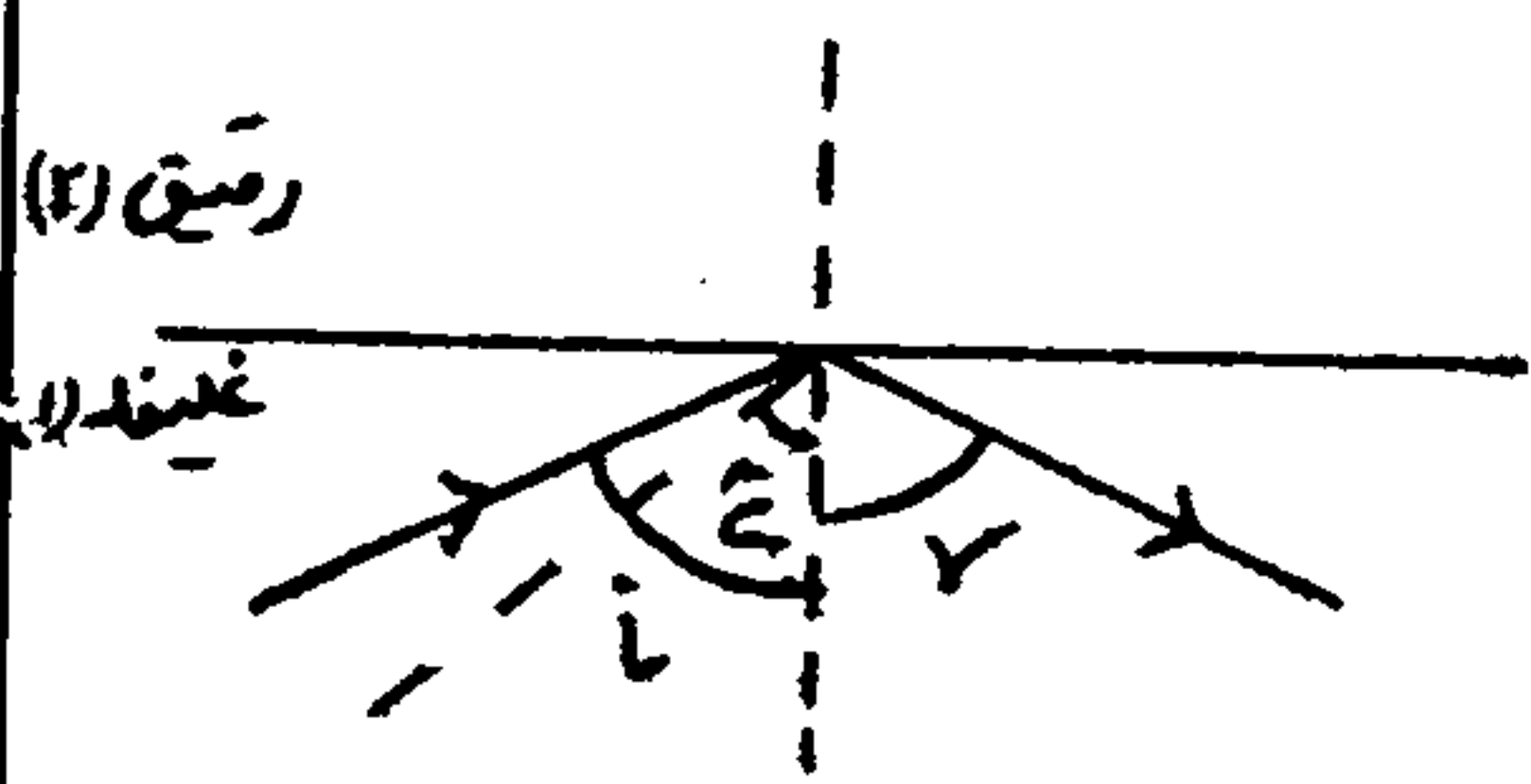
$$\frac{\sqrt{2}}{3} \quad ۲ \quad \frac{1}{3} \quad \sqrt{2} \quad ۴$$

مثال^{۱۴۴}: نوری با زاویه تابش ۳° از داخل محیط غلیظ بر دیوپتر می تابد و با زاویه ۴۵° از آن خارج شده وارد هوای شود. این پرتو با چه زاویه ای با بدنه سطح دیوپتر معکوس شود؟

$$۲۷^\circ \quad ۴۵^\circ \quad ۳^\circ \quad ۵۳^\circ \quad ۶^\circ \quad ۴$$

کلی: هرگاه زاویه تابش در محیط غلیظ، بیشتر از زاویه حد باشد، پرتو تابیده شده نمی تواند از محیط غلیظ خارج شود و از سطح جداکننده در محیط به درون محیط اول (یعنی همان محیط غلیظ) بازمی گردد.

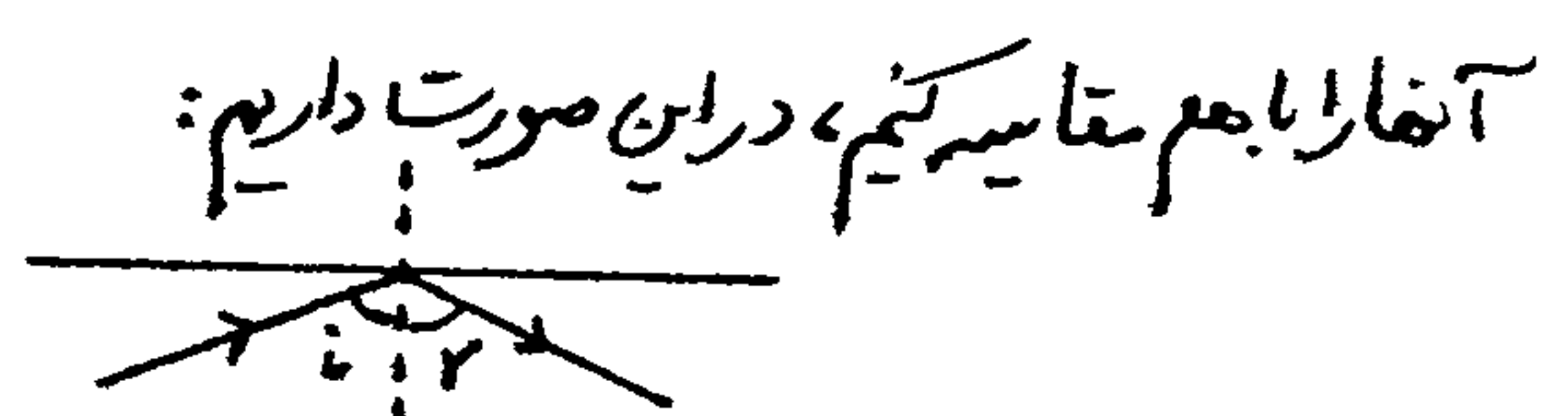
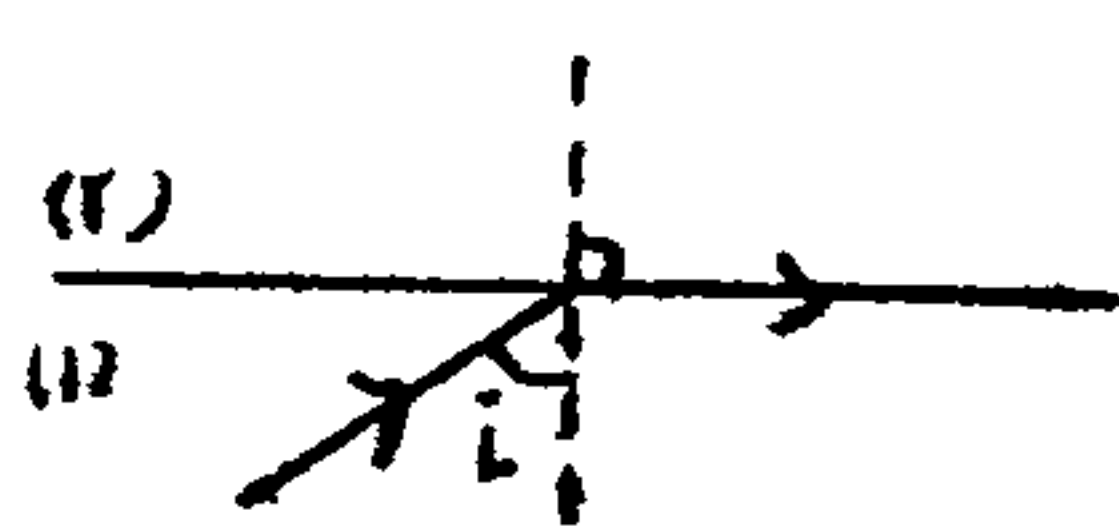
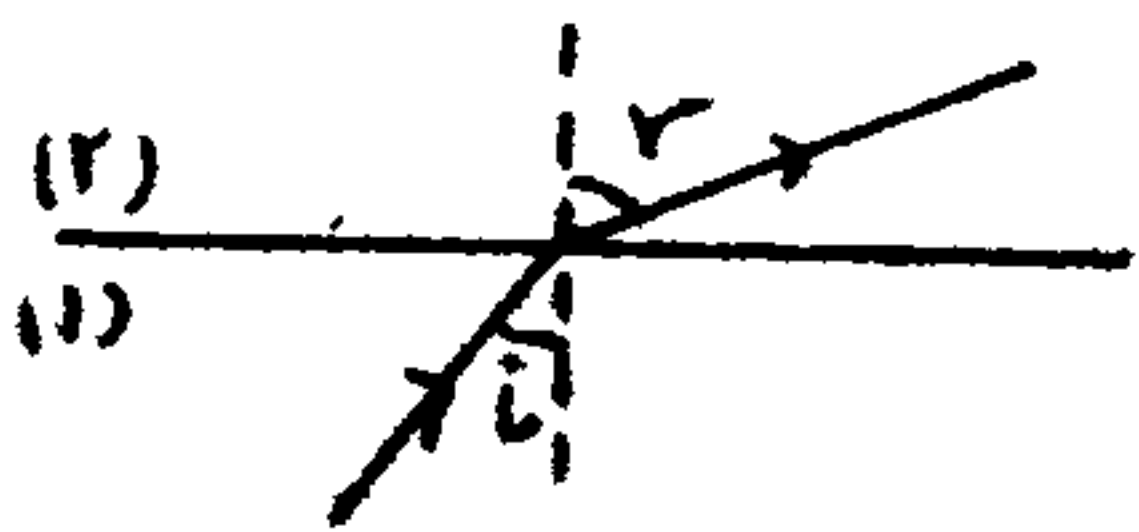
در این حالت سطح جداکننده دو محیط مانند یک ... عمل می کند. این پدیده را ... می گویند.



$$n_1 > n_2 \rightarrow \hat{c} > \hat{i} \rightarrow \text{نور بازتاب می شود} \rightarrow \hat{r} = \hat{i}$$

نکته^{۱۴۵}: بازتاب کلی و زاویه حد همواره برای محیط ... به ... معنی دارد و اگر نور از محیط ... به ... وارد ... گردد، زاویه حد و بازتاب کلی هیچ گاه اتفاق نمی افتد.

جمع بندی رسم پرتو ما از غلیظ به رقیق: برای رسم پرتو از محیط غلیظ (۱) به رقیق (۲)، باید ابتدا زاویه تابش و حد را محاسبه کنیم و



if $\hat{i} < \hat{c} \rightarrow$ شکست داریم if $\hat{i} = \hat{c} \rightarrow$ معاس خارج می شود if $\hat{i} > \hat{c} \rightarrow$ بازتاب کلی می شود

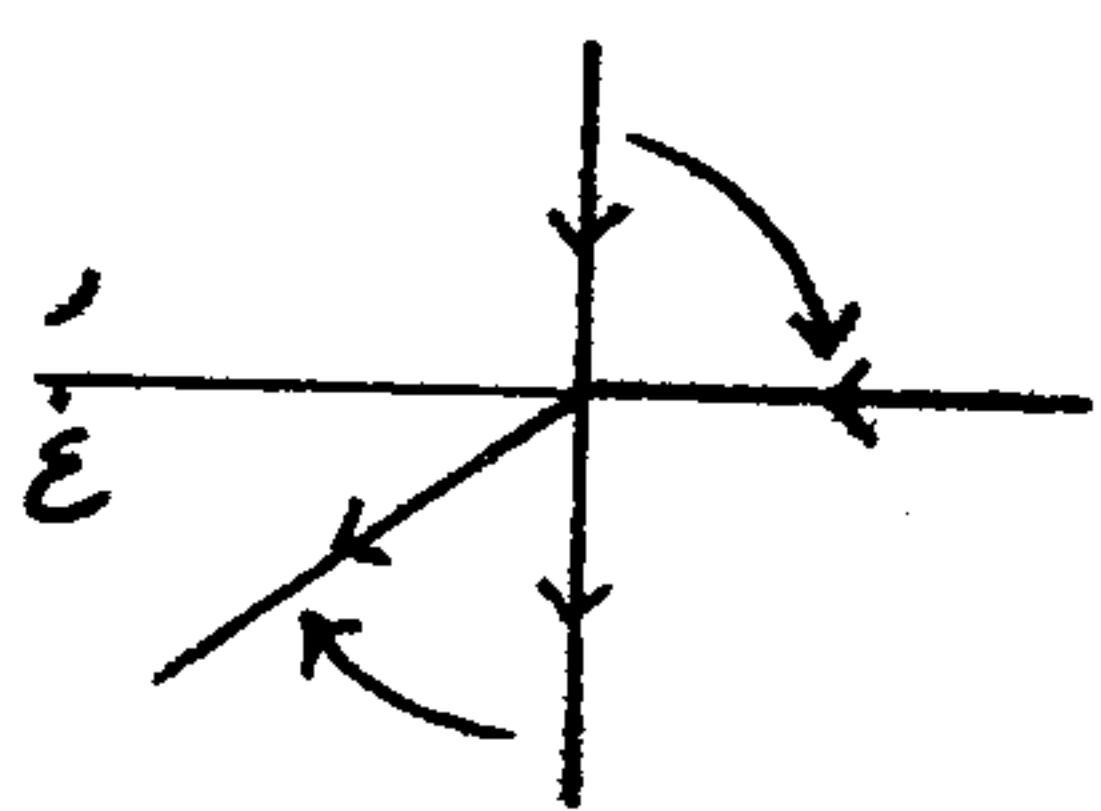
مثال ۱۴۵: پرتو نوری از هوا وارد محیط شفاف به ضریب شکست ۲ می شود. اگر زاویه تابش این پرتو از صفر تا 90° تغییر دهیم، بیشترین زاویه ای که این پرتو در موقع شکست، از راستای تابش منحرف می گردد، چند درجه است؟

(۱) 30° (۲) 45°

(۳) 60° (۴) 90°

مثال ۱۴۶: یک شعاع نوری از محیط رقیق وارد محیط غلیظ می شود، هرگاه زاویه تابش این شعاع بین صفر و 90° تغییر کند، زاویه شکست آن چگونه تغییر می کند؟ (سراسری ریاض - ۵۸)

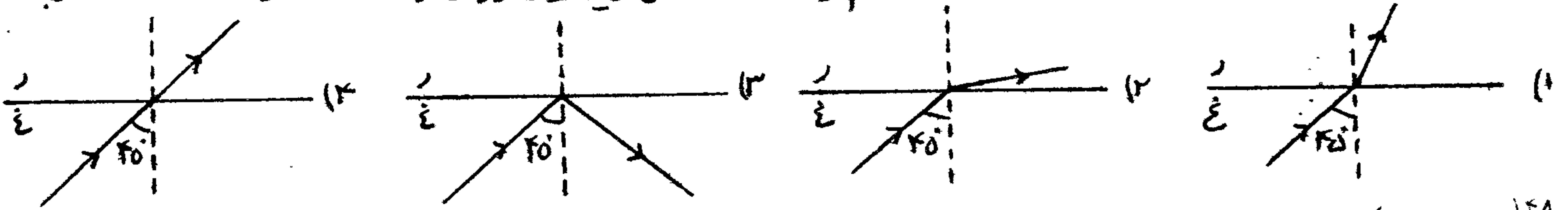
(۱) بین صفر و زاویه حد (۲) بین صفر و 90° (۳) بین زاویه حد و 90° (۴) بین صفر و (زاویه حد + 90°)



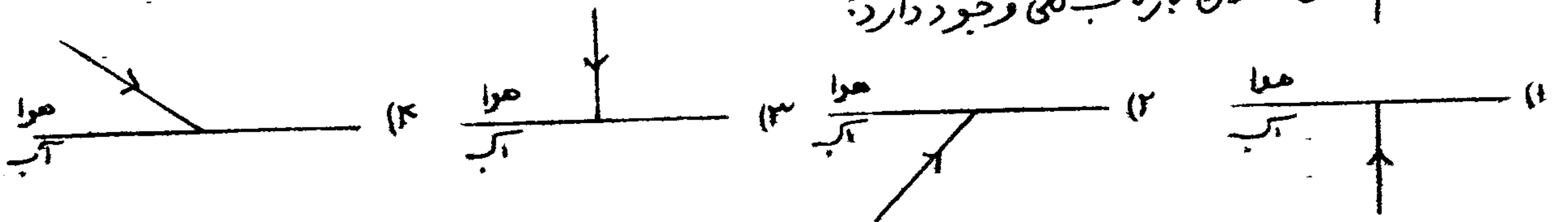
جواب: اگر زاویه تابش صفر باشد، زاویه شکست هم صفر خواهد بود. هر چه زاویه تابش را بیشتر کنیم، زاویه شکست نیز بیشتر می شود. اما سرعت زیاد شدن زاویه شکست کمتر از سرعت زیاد شدن زاویه تابش است.

زاویه تابش 90° زیاد می شود ولی زاویه شکست 90° یعنی به اندازه زاویه حد زیاد می شود.

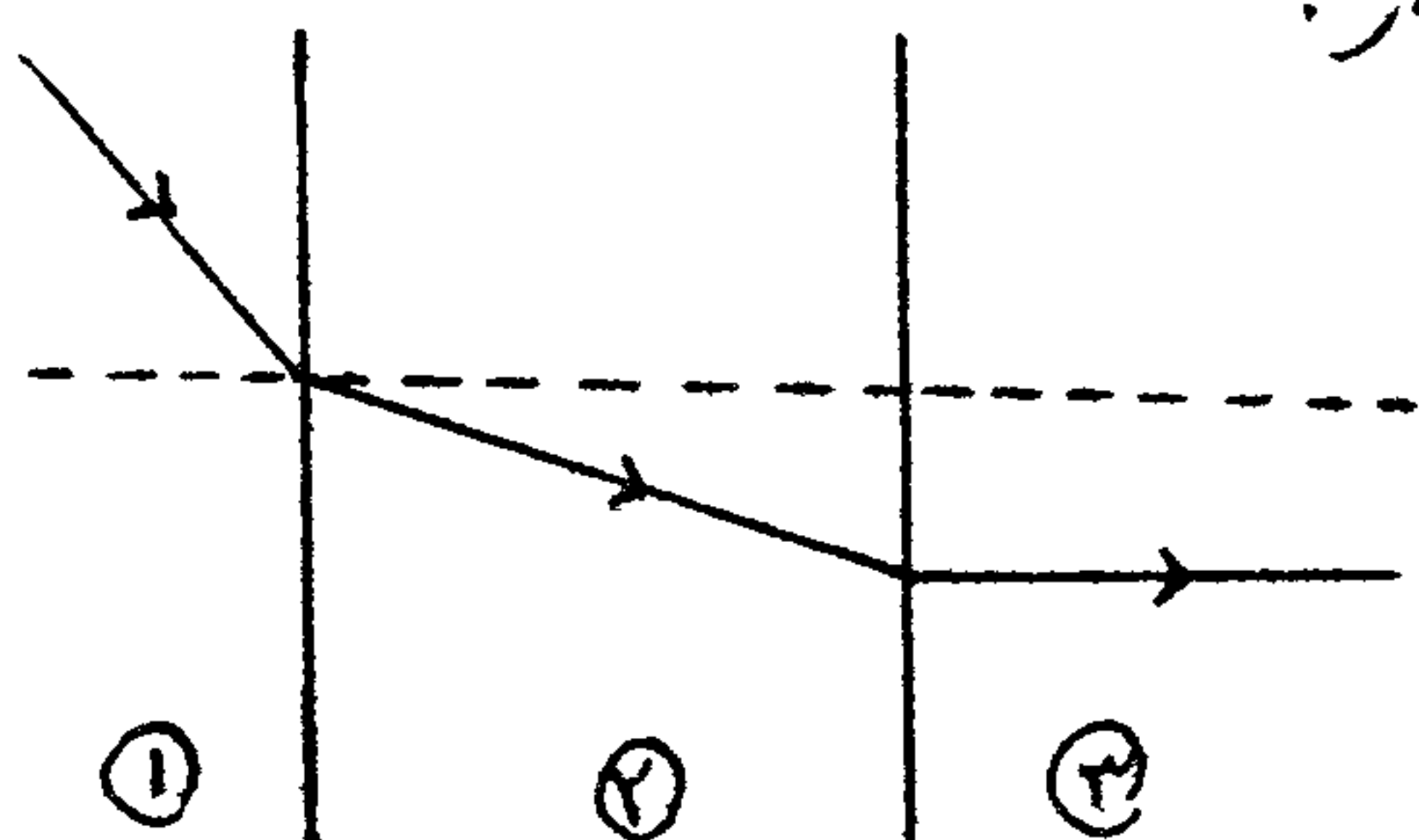
مثال ۱۴۷: اگر زاویه حد در محیط غلیظ 42° باشد، کدام یک از شکل های زیر مسیر نور را درست نشان می دهد؟ (آزاد تجربی - ۸۵)



مثال ۱۴۸: برای کدام شکل امکان بازتاب کلی وجود دارد؟



مثال ۱۴۹: شکل مقابل، میر یک شعاع نوری را نشان می دهد که از هوا، شیشه و آب عبور نموده و سرعت امواج نوری در هوا از هم بیشتر و در شیشه از هم کمتر است. این ۳ محیط به ترتیب عبارتند از:



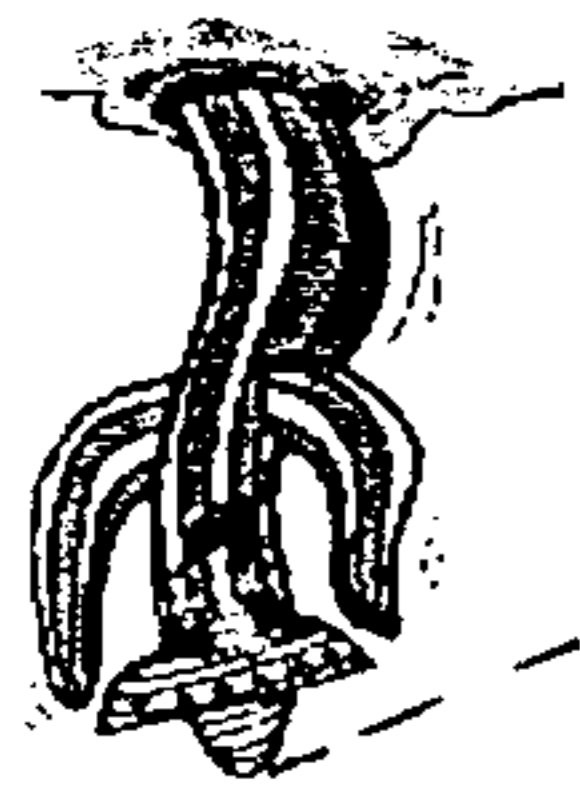
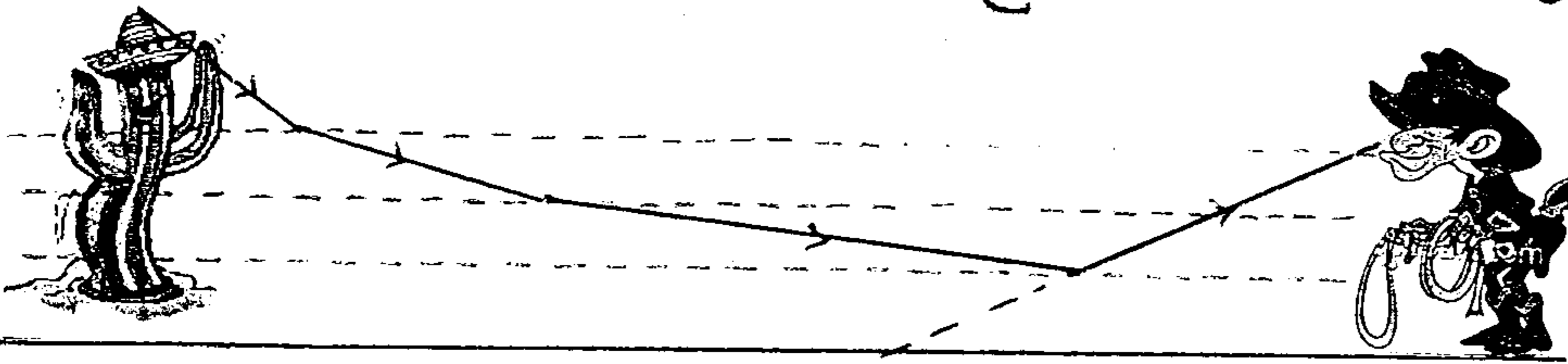
(۱) آب، هوا، شیشه

(۲) هوا، آب، شیشه

(۳) شیشه، آب، هوا

کاملاً پدیده‌ی سراب: معمولاً در بیابان‌ها و در روزهای گرم تابستان این پدیده قابل مشاهده است.

هر چه به سطح زمین نزدیک می‌شویم، دمای لایه‌های هوا ... و در نتیجه ... و ضریب شکست آنها ... می‌شود. پرتوهای نور که از یک شیء دور مانند یک درخت کاکتوس، به طور مایل به سطح زمین می‌تابند، در اثر عبور از لایه‌های با ضریب شکست ... به لایه‌های با ضریب شکست ... به تدریج به طرف ... شکست می‌یابند تا اینکه در لایه‌های



نزدیک به سطح زمین زاویه‌ی تابش آنها از زاویه‌ی ... این لایه‌ها ... شده و ... رخ می‌دهد.

پرتوهای بازتابیده پس از شکست های متوالی به چشم گلبوس می‌رسند. در این صورت لایه‌های نزدیک به سطح زمین که نور را بازی تابا شد مانند ... به نظری می‌رسند.

تمرین: در چه صورت پدیده‌ی سراب مشاهده می‌شود؟ (سراسری ریاضی - ۶۷)

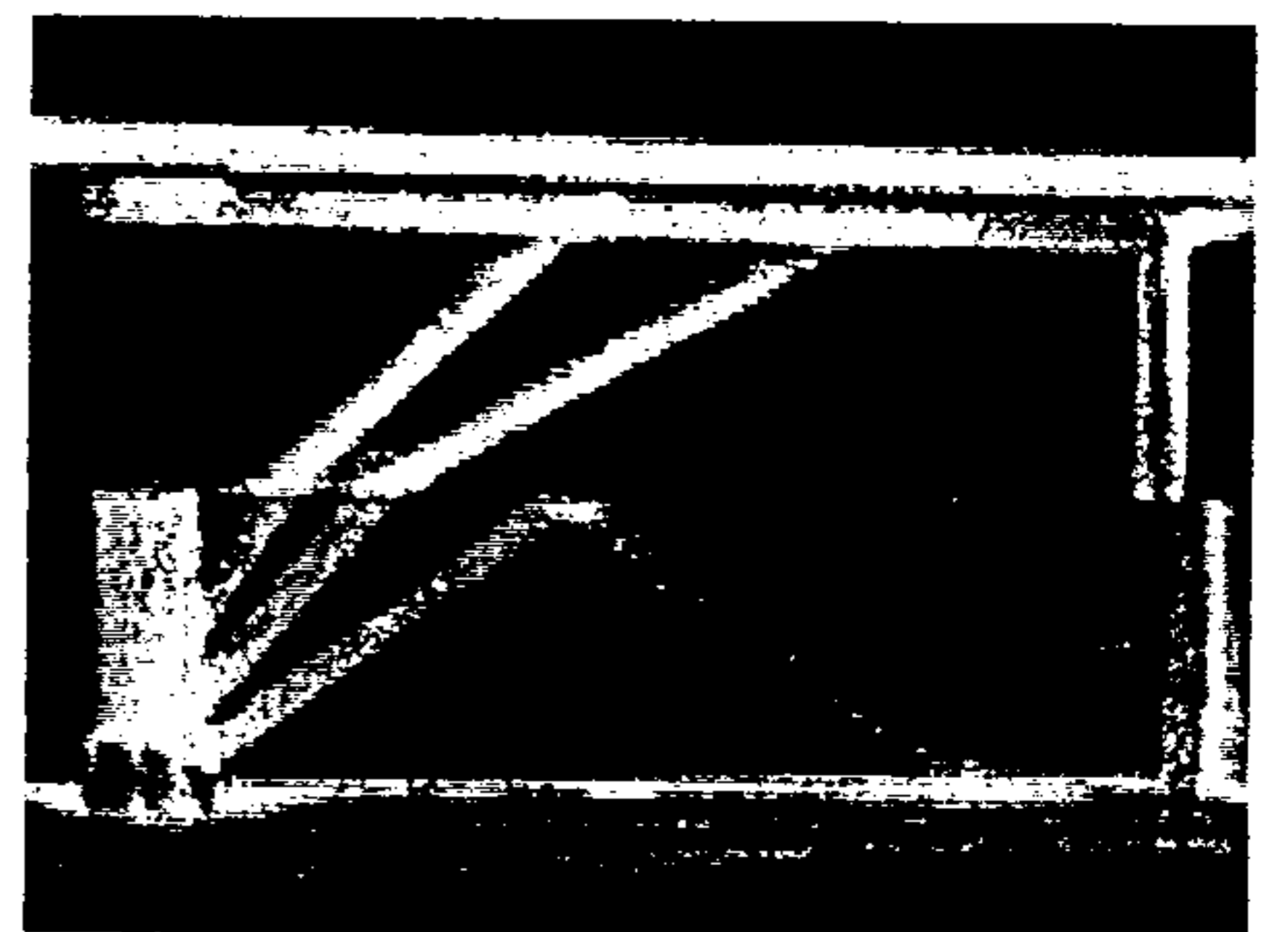
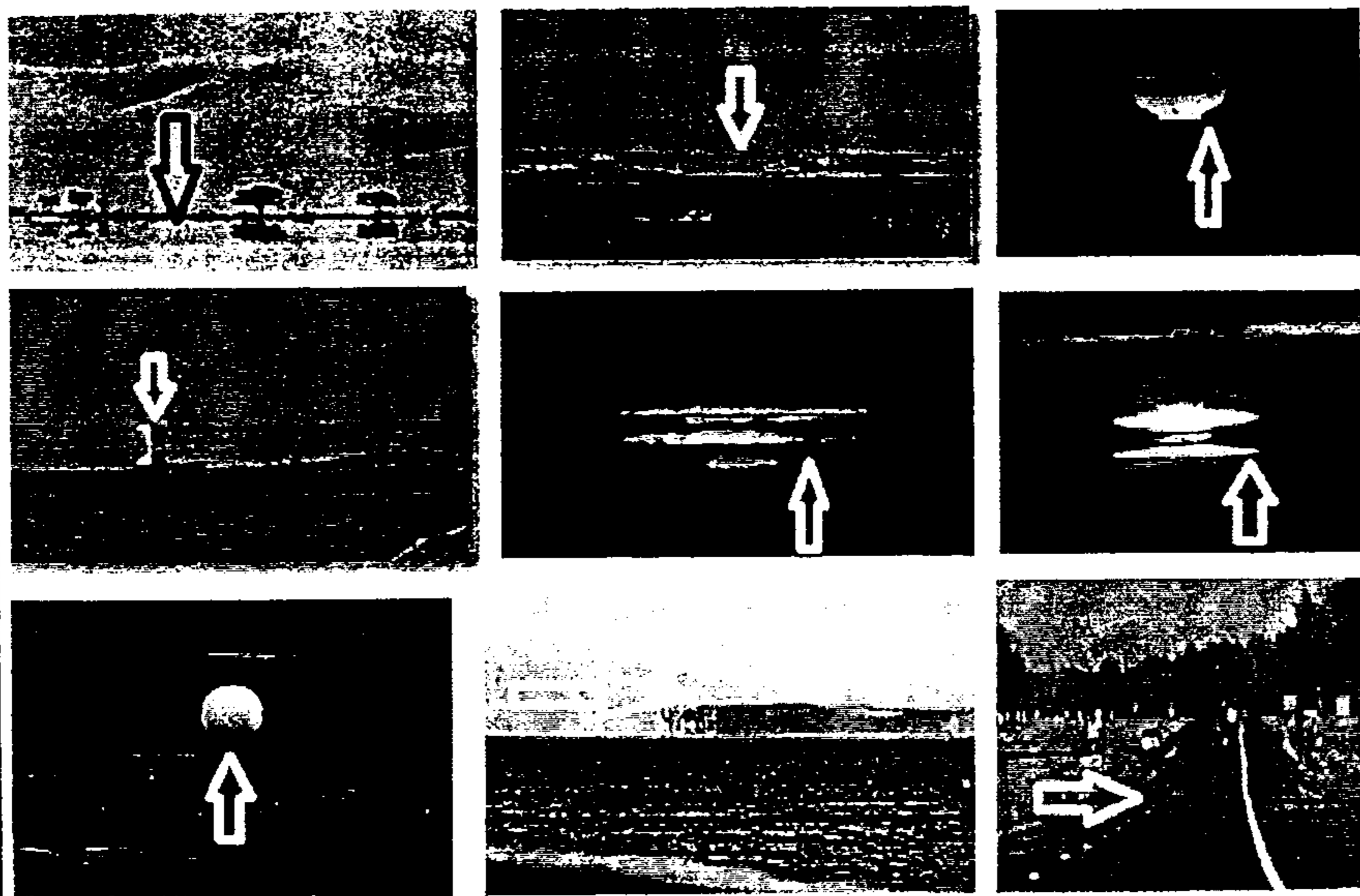
- ۱) نور از محیط رقیق به محیط غلیظ وارد شود و زاویه‌ی تابش بیشتر از زاویه‌ی حد باشد.
- ۲) نور از محیط غلیظ وارد محیط رقیق شود و زاویه‌ی تابش برابر زاویه‌ی حد باشد.
- ۳) نور از محیط غلیظ وارد محیط رقیق شود و زاویه‌ی تابش بیشتر از زاویه‌ی حد باشد.
- ۴) هوا گرم باشد و نور از محیط رقیق به محیط غلیظ بتابد.

مثال: علت فیزیکی احساس سراب چیست؟

- ۱) تجربه نور ۲) شکست نور ۳) بازتاب کلی نور ۴) آینه‌ها در ۲ و ۳ صحیح است.

پدیده سراب در نقاط مختلف جهان

بازتاب کلی در آب



کاربردهای و کاربردهای آن: رشته این شیشه است که ضخامت آن سببه به نوع تا، اغلب از مرتبه 10^{-3} تا 10^{-1} میلی متر متغیر است. نوری تواند درون تار نوری جلو رود حتی اگر تا خمیده باشد. هنگامی که پرتو نوری از درون تار به سطح آن بتابد، اگر زاویه تابش بزرگتر از زاویه بحر باشد، بازتاب کلی نور روی می دهد و نور نمی تواند از تار خارج شود، چنان که گویی سطح درونی تار نقره اندود است، در حالی که واقعاً چنین نیست.

تار شیشه ای توپ از درون یک سطح بازتابنده کامل است که پرتو نور را پس از چند بار بازتاب داخلی از خود می گذرانند. * از کاربردهای آن می توان در آندوسکوپ برای دیدن داخل بدن نام برد که نور را از یک دسته ی باریک از تارهای شیشه ای بسیار ظریف و قابل انعطاف عبور می دهند و به نقطه مورد نظر درون بدن می تابانند و تصویر حاصل را از طریق دسته ی دیگر از تارها برمی گردانند. این دسته دوم تصویر ساز ممکن است هزاران تار نوری با ضخامتی در حدود 10^{-1} میلی متر باشد که در وضعیت های ثابت چنان مرتب شده اند که تصویر در هم نمی شود، لذا هر تار نوری یک لکه از تصویر را ایجاد می کند.

* مهم ترین کاربرد تارهای نوری در فجا بر است است. کابل های تار نوری، در مقایسه با کابل های مسی نه تنها می توانند داده های بیشتر را با کیفیت بهتر منتقل کنند، بلکه بسیار باریک تر و سبک تر اند و با توجه به اینکه جنس آنها از شیشه است، از آن ترند، در حالی که کابل های مسی روز به روز گران تر می شوند.

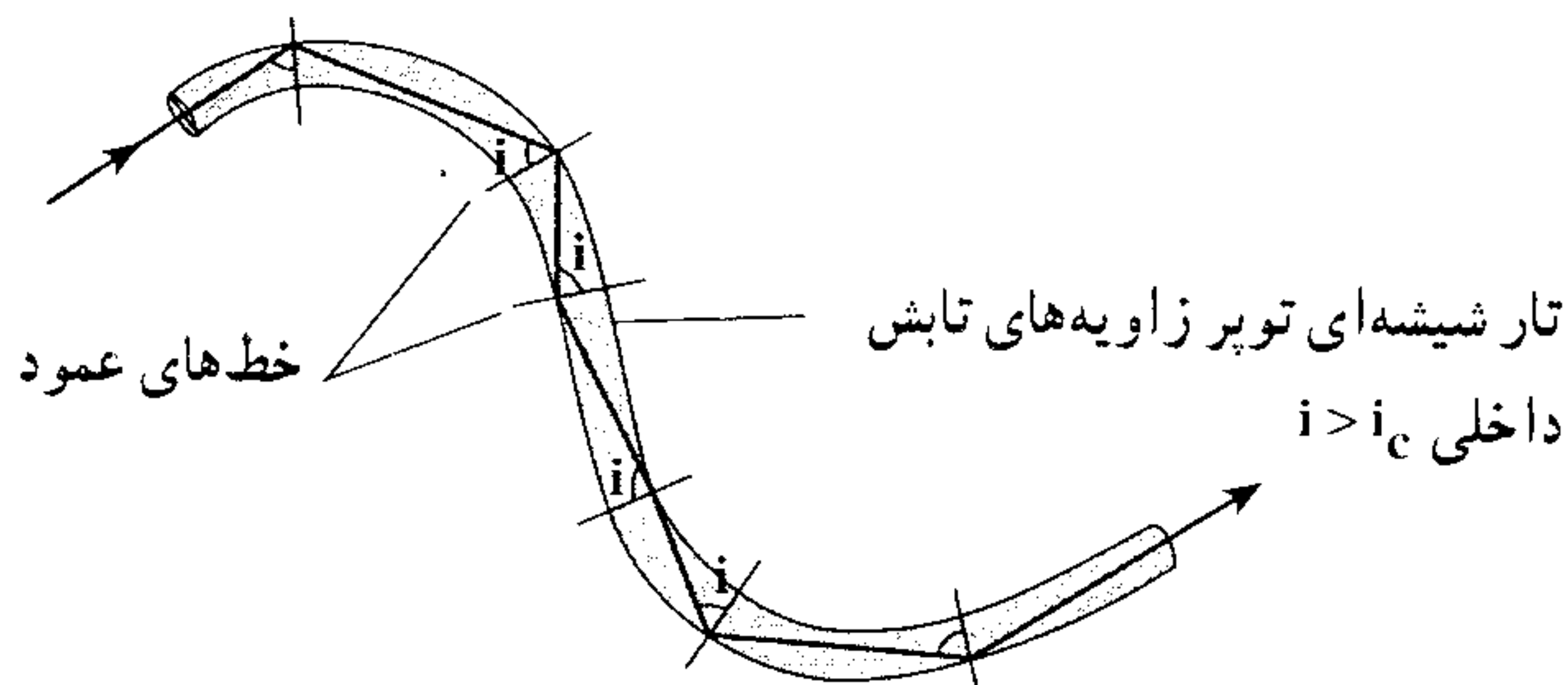


ویژه علاقه مندان

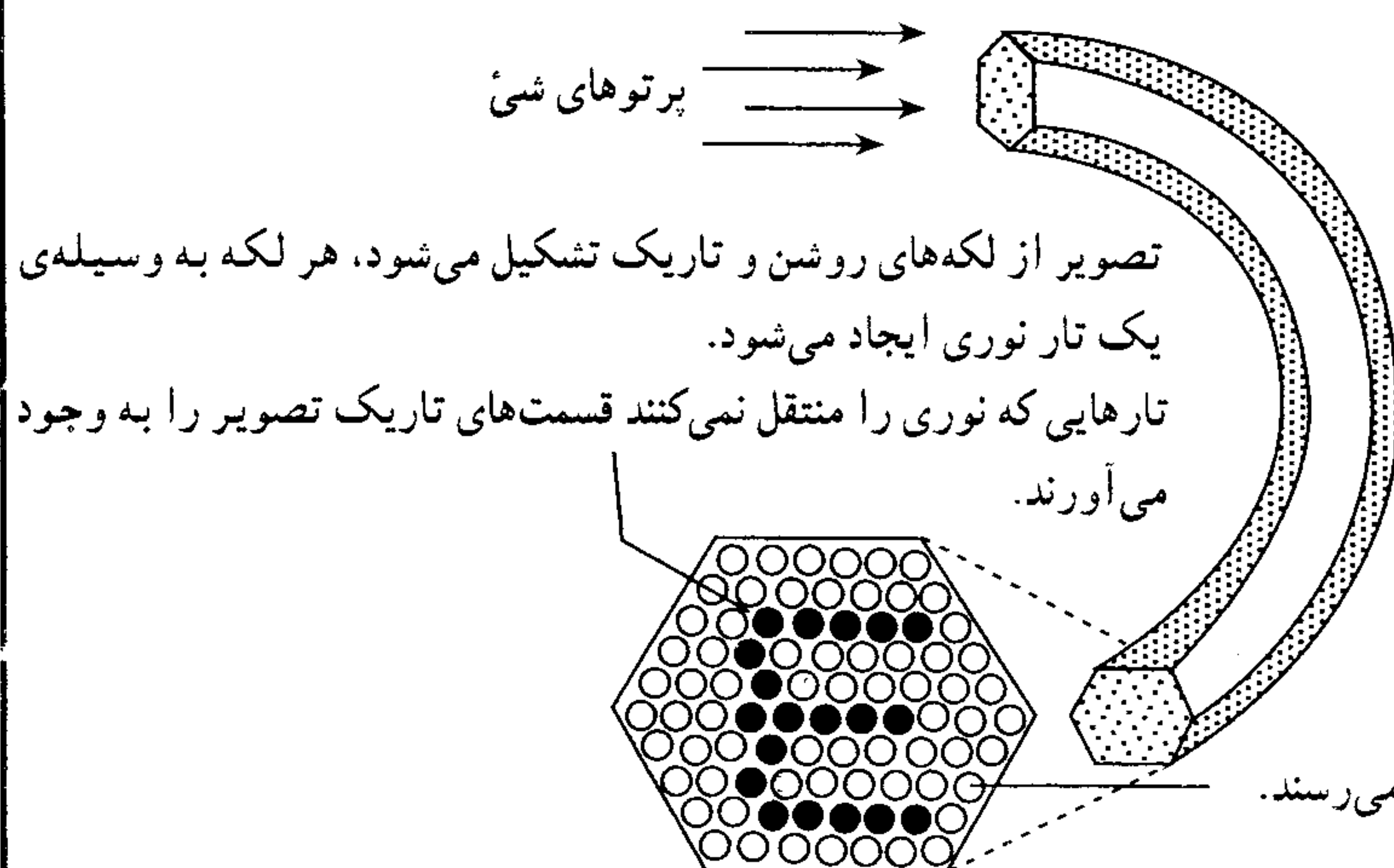
و



به هم ریختن بتلان

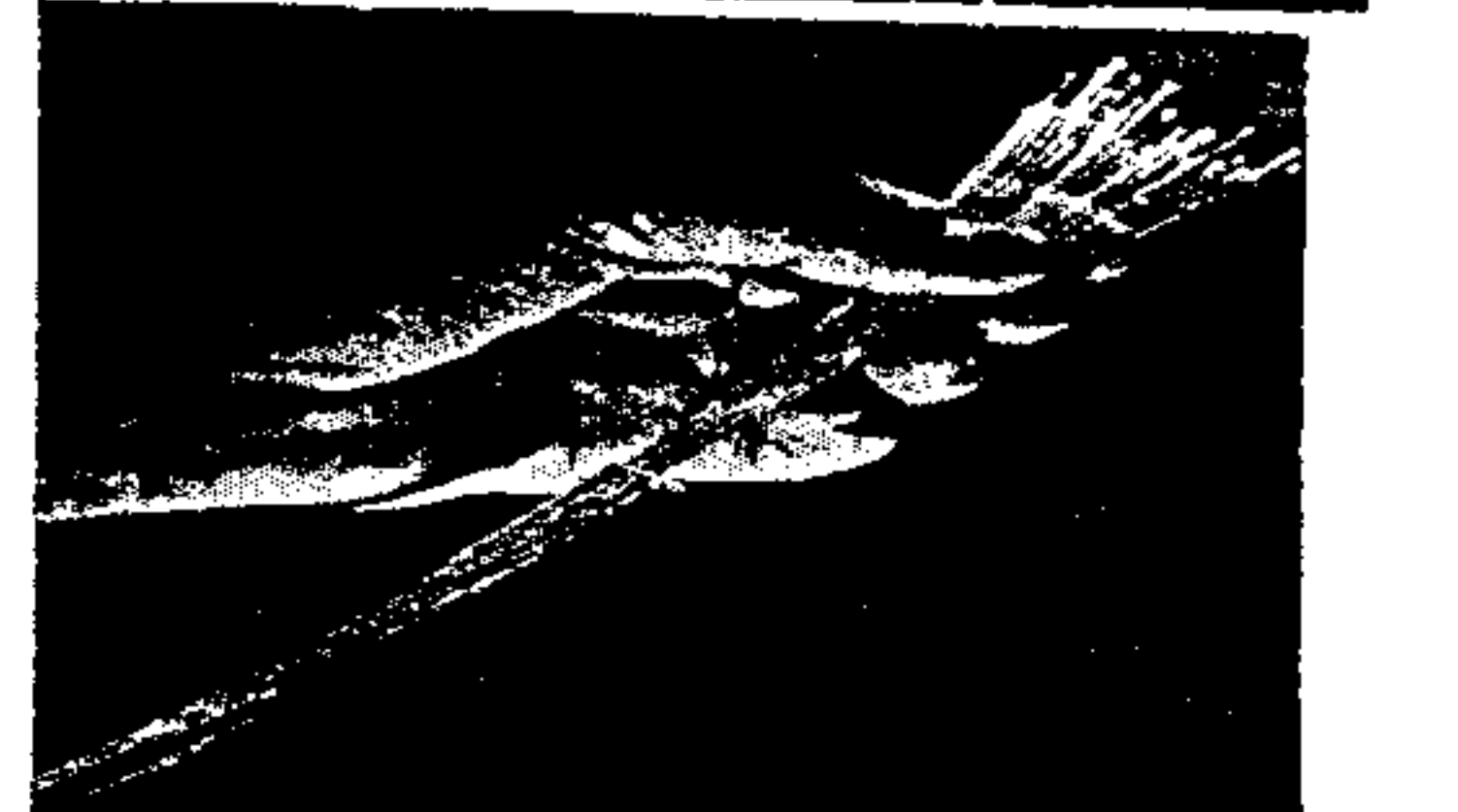
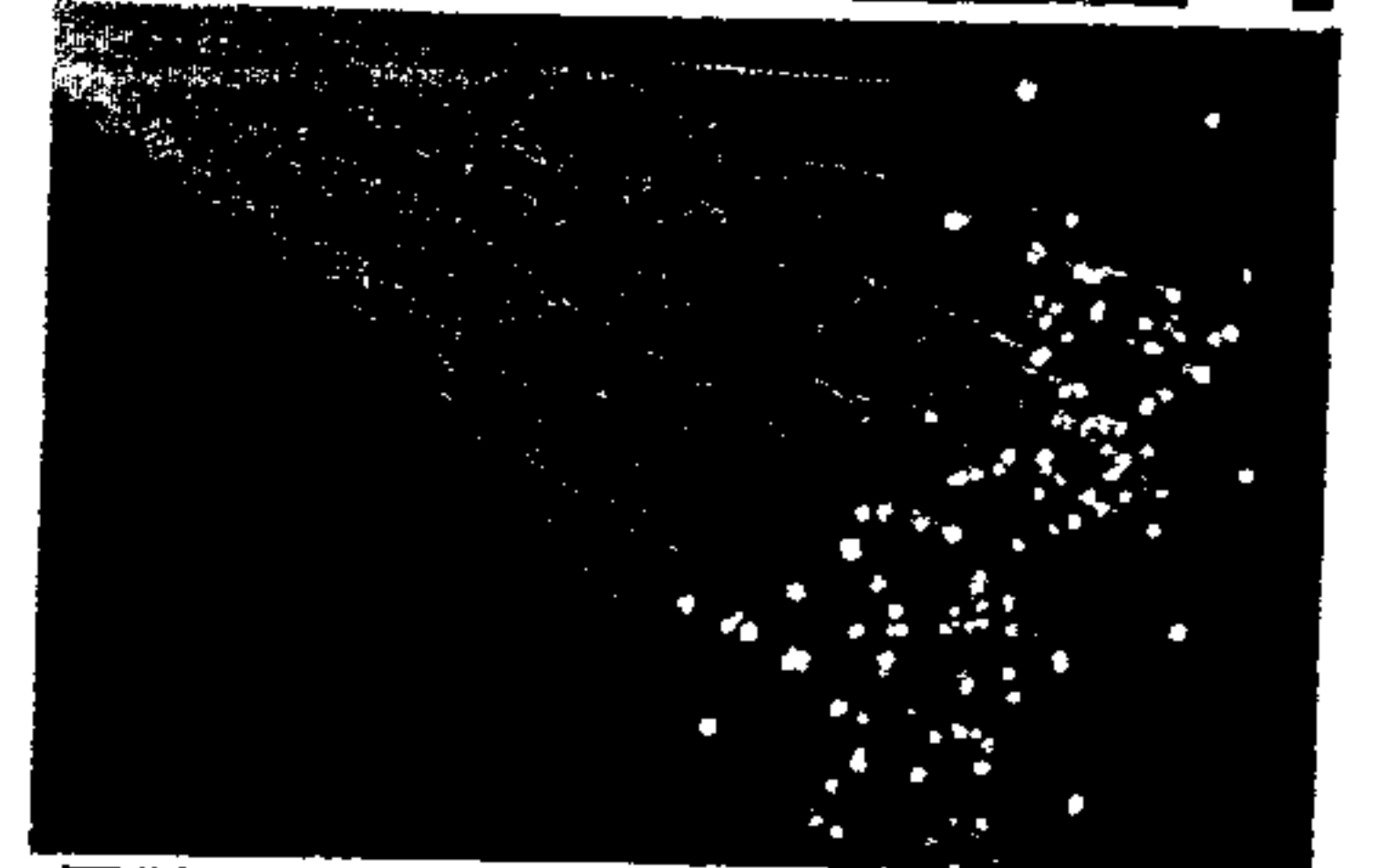
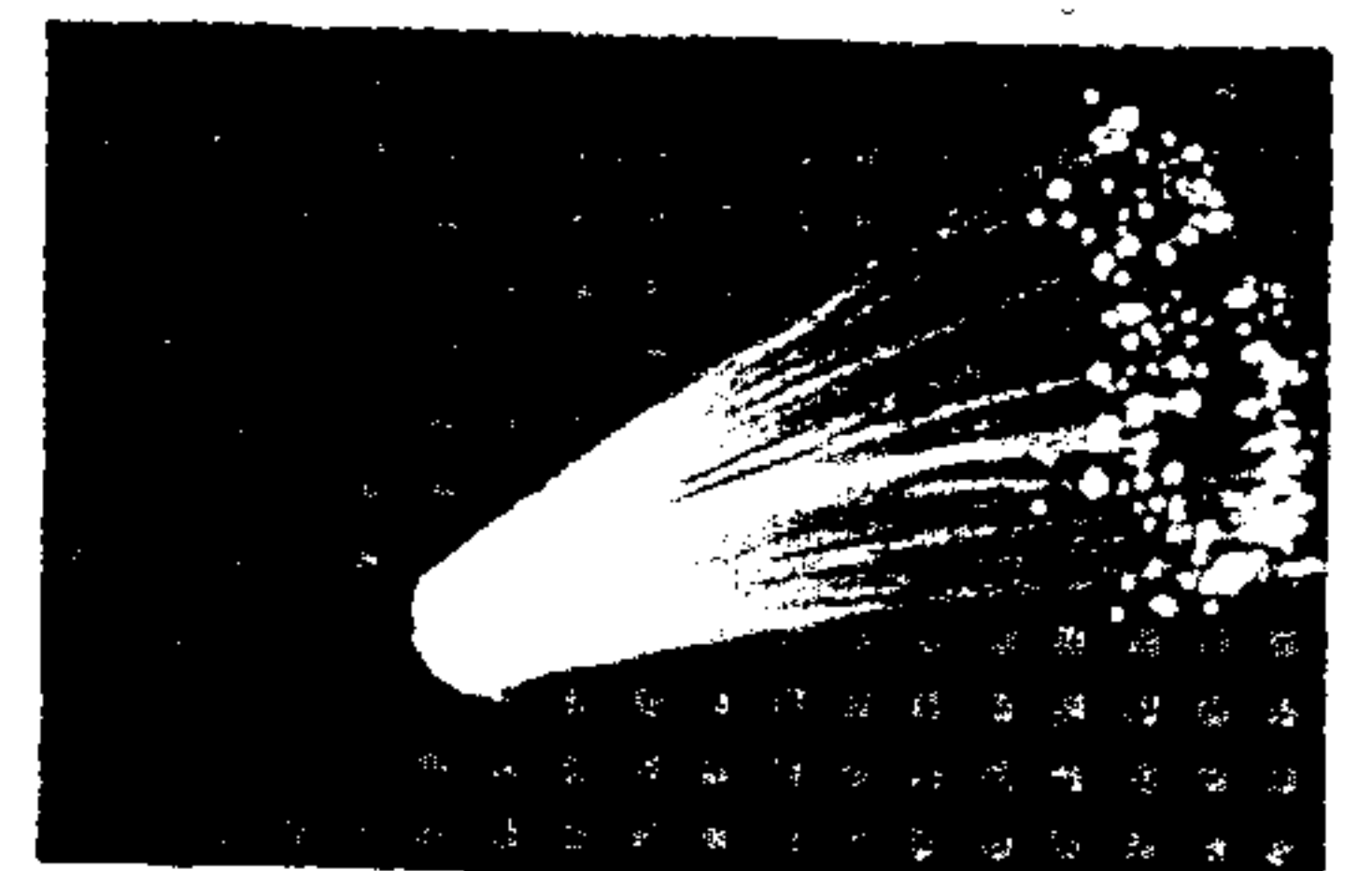


الف - یک تار نوری که در آن پرتو نور چند بار بازتاب داخلی پیدا کرده است.



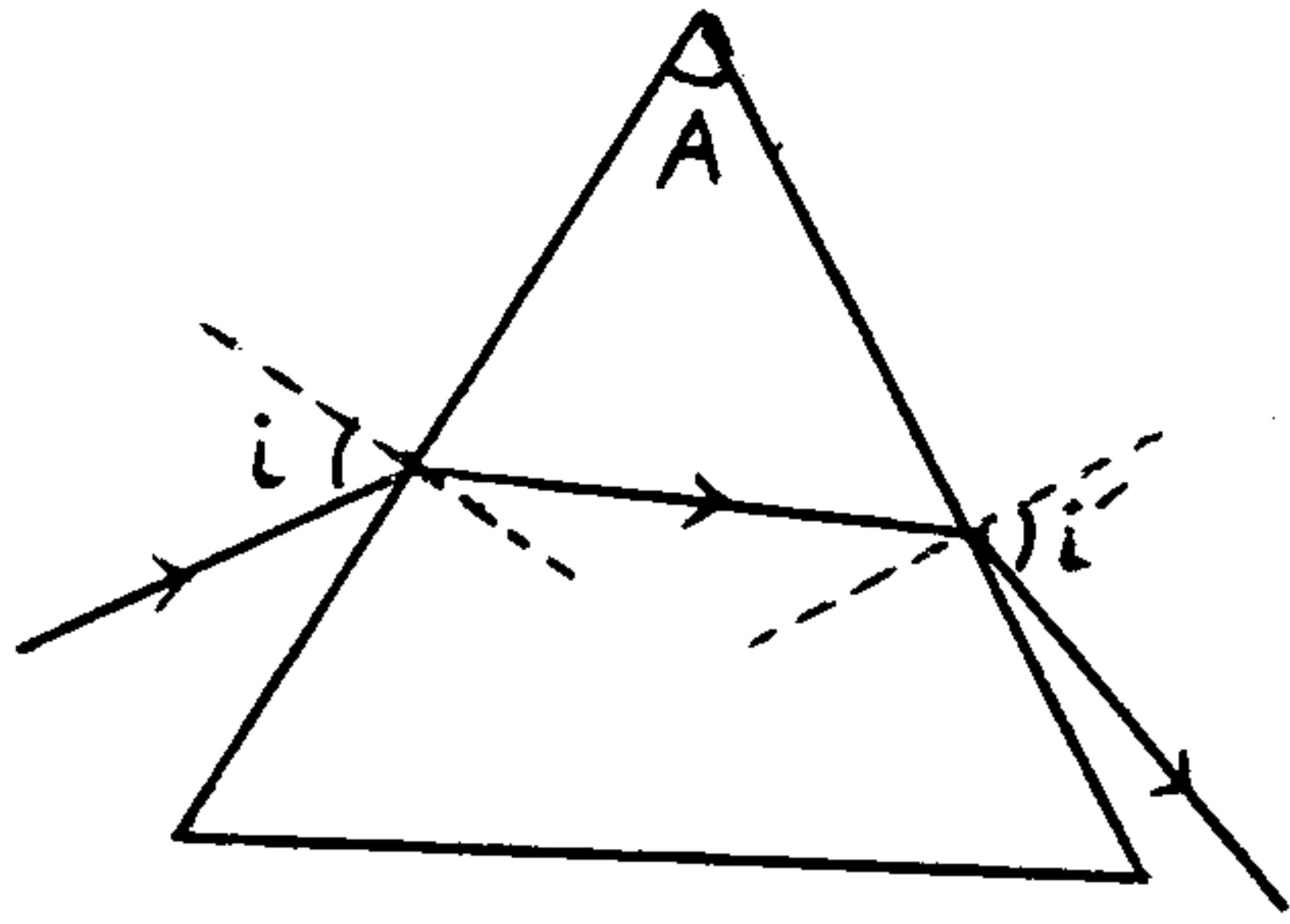
تارهای حامل نور، روشن به نظر می رسند.

ب - دسته ای از تارهای شیشه ای که برای انتقال تصویر استفاده می شود.



☑ منشور: از یک ماده شفاف ساخته شده است که قاعده آن به شکل مثلث است.

اگر نوری به منشور بتابد، روی هر دو وجه آن شکست می یابد، به طوری که همواره نور را به سمت خود منحرف می نماید.



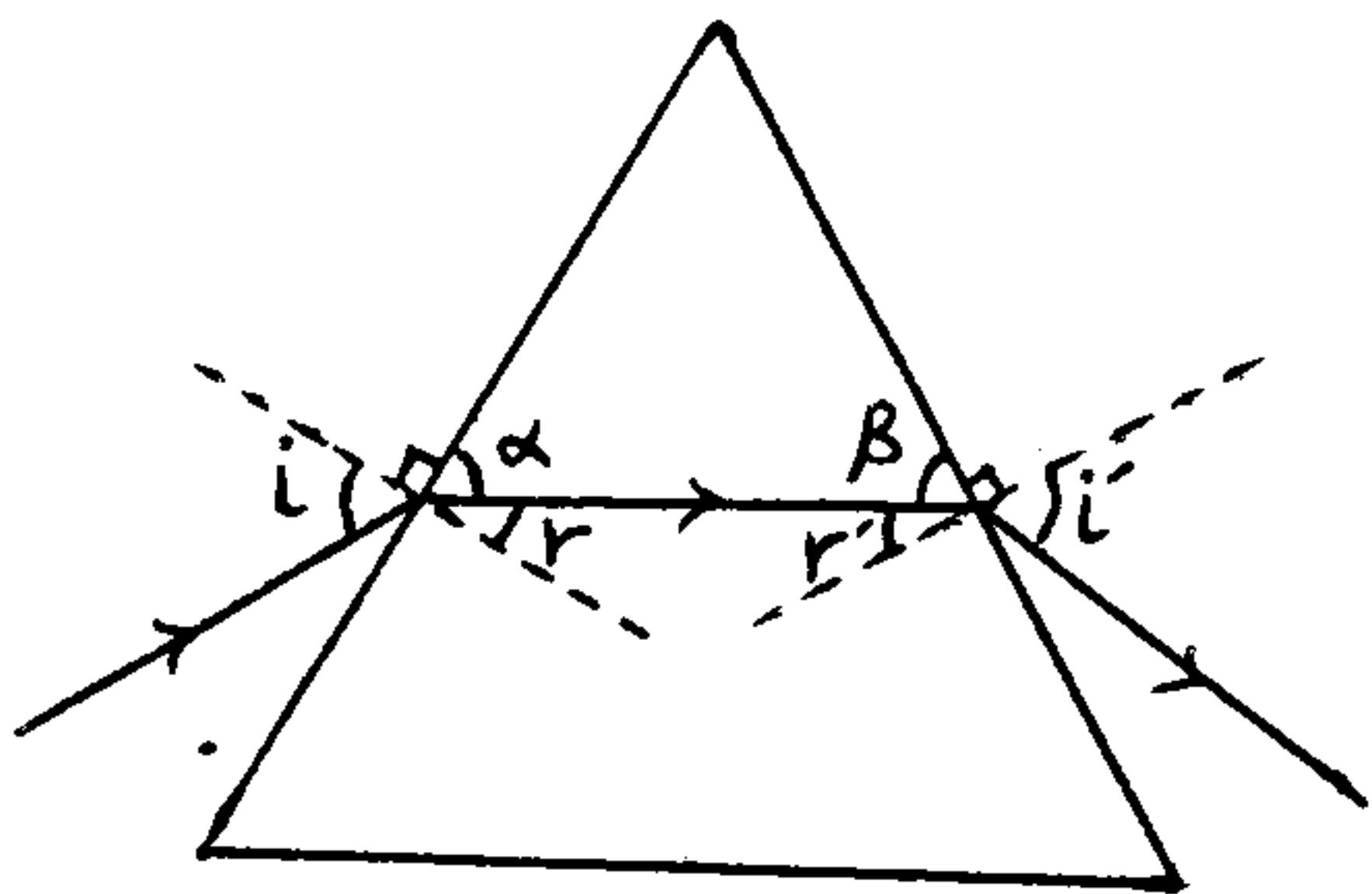
☑ مطابق شکل پرتو که به یک وجه منشور بتابد پس از شکست در نقطه برخورد به منشور وارد شده و با شکست مجدد از وجه دیگر خارج شده است.

☑ زاویه A را زاویه منشور می نامند و با توجه به شکل برابر است با:

$$\dots + \dots + \dots = 180^\circ$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \dots + \dots = 90^\circ \\ \dots + \dots = 90^\circ \end{array} \right. \Rightarrow \dots + \dots + \dots + \dots = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \dots + \dots + (\dots + \dots) = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = \dots + \dots$$



☑ قرار گرفتن منشور در مسیر نور سبب شده است که نور با انحراف نسبت به امتداد اولیه از منشور خارج شود.

میزان انحراف نور در یک منشور، ... انحراف ها از هر سطح است. اگر نور از سطح اول وارد و از سطح دوم خارج

$$D_T = D + D'$$

شود، میزان انحراف آن عبارت است از:

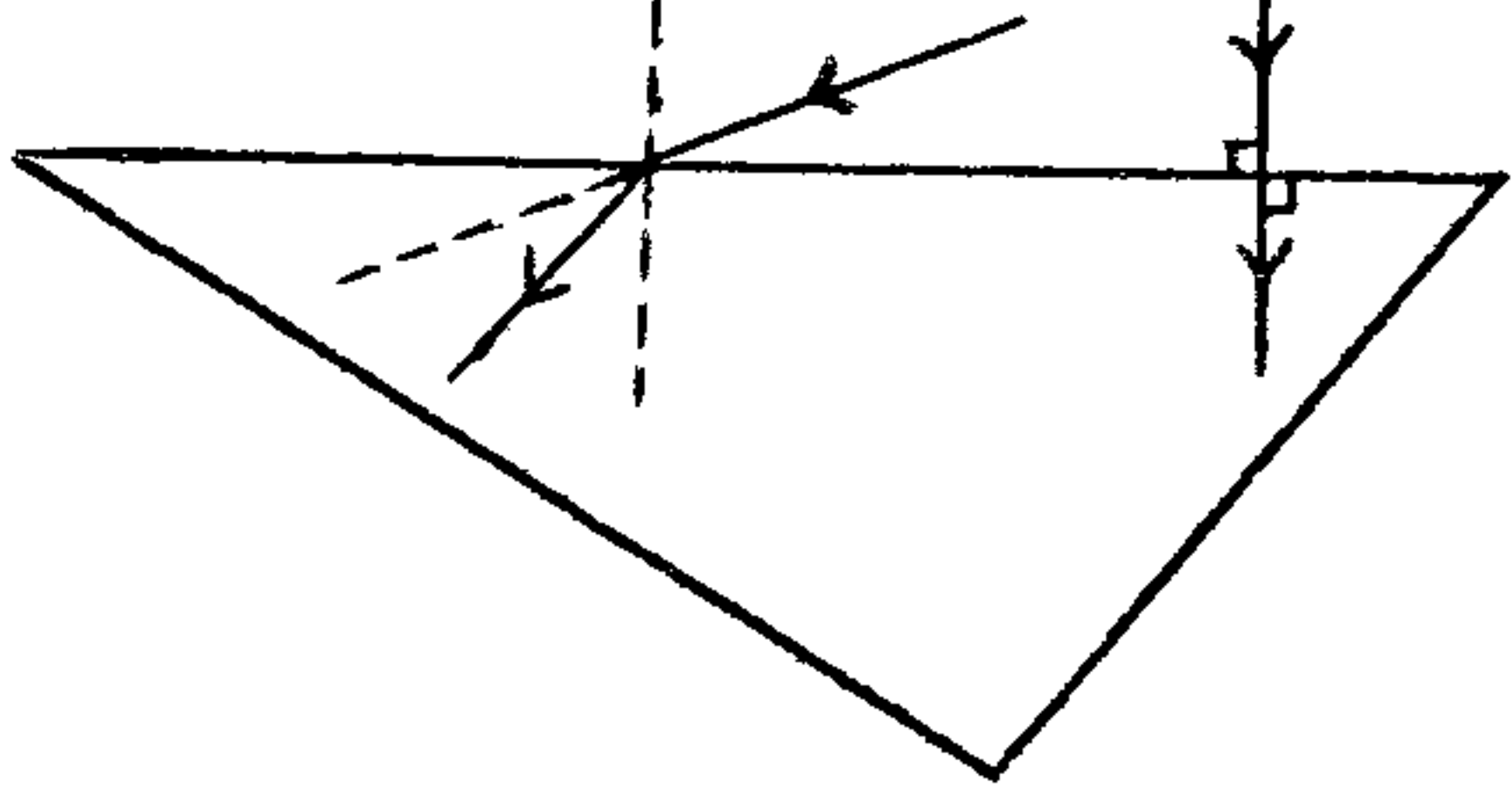
$$\left. \begin{array}{l} D = \dots - \dots \text{ رتقی به غلیظ} \\ D' = \dots - \dots \text{ غلیظ به رتقی} \end{array} \right\} \Rightarrow D_T = \dots$$

تقریباً زاویه رأس منشور 60° و ضریب شکست آن $\sqrt{3}$ است. اگر زاویه تابش 60° باشد، زاویه انحراف چند درجه

است؟ (آزاد ریاضی - ۷۶) ۱۵۲

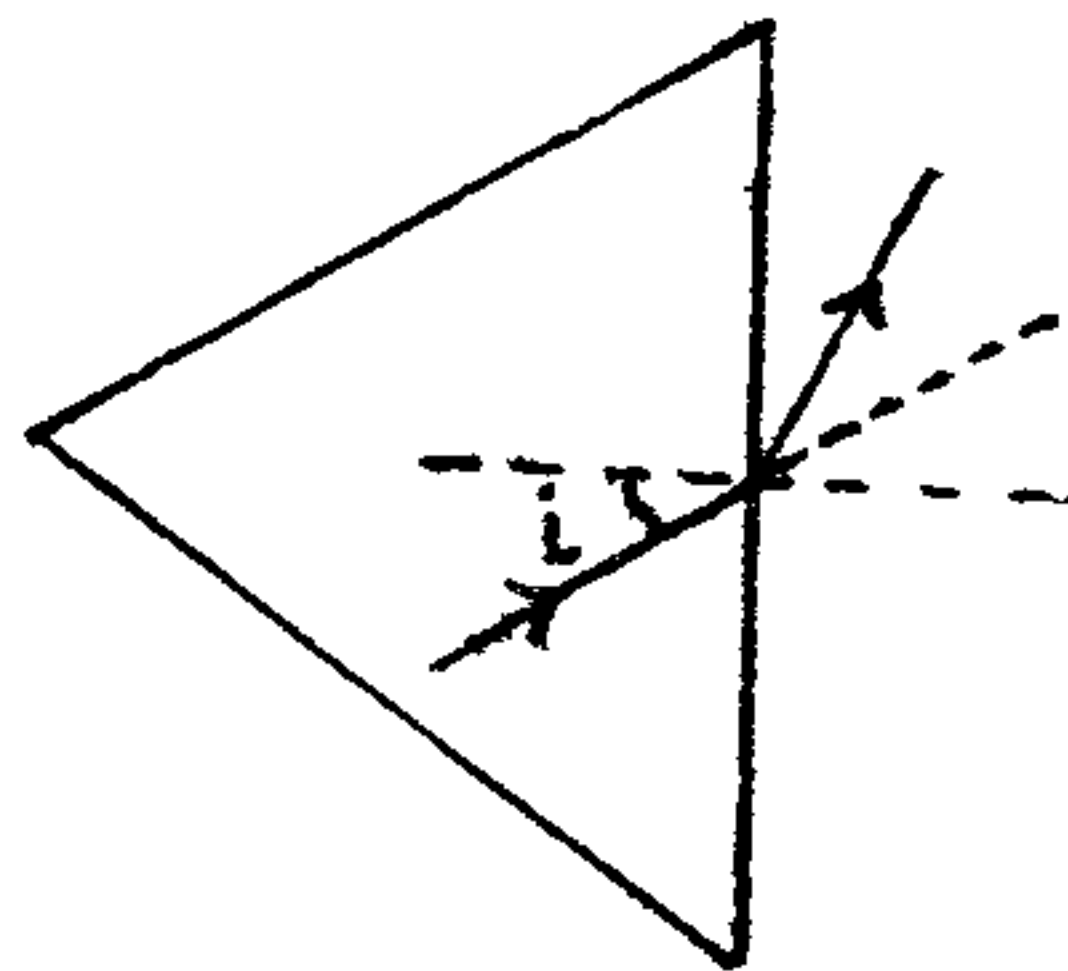
۱۵ (۴) ۶۰ (۳) ۴۵ (۲) ۳۰ (۱)

نحوه ی ورود نور به منشور ضریب شکست منشور همواره بیشتر از هوا است، بنابراین هنگامی که پرتو نور از هوا وارد یک وجه منشور می شود، خط عمود ... می شود.

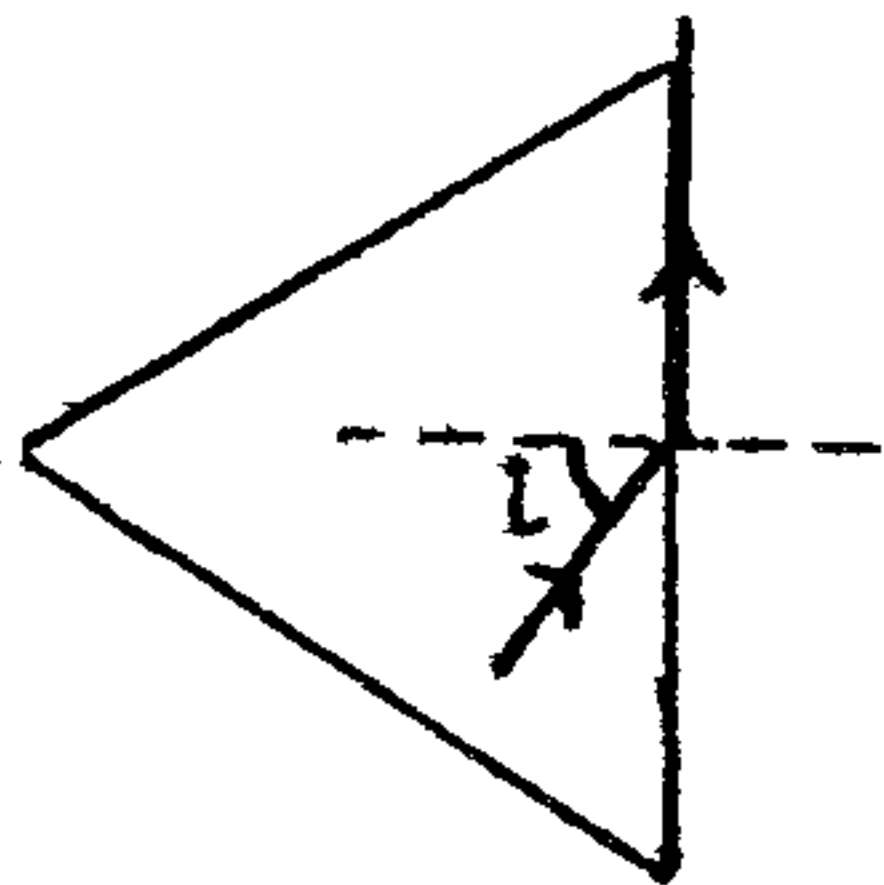


بدین است که اگر پرتو نور به صورت عمود وارد منشور شود، شکستی پیدا ...

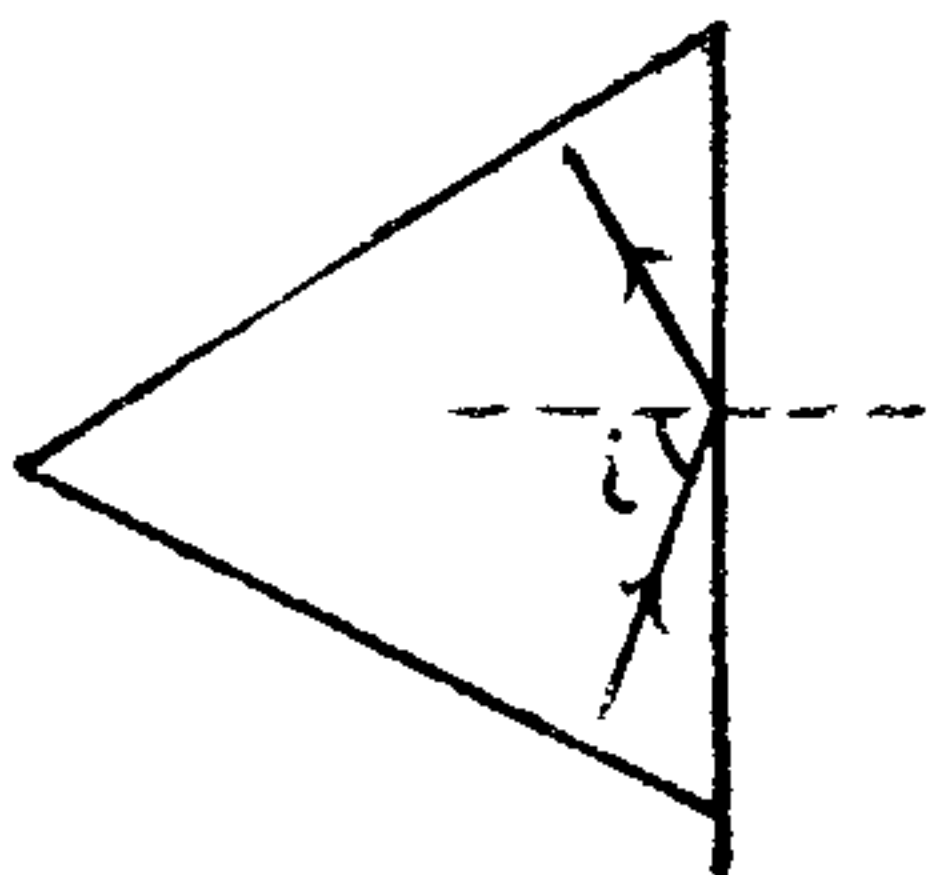
نحوه ی خروج نور از منشور:



اگر زاویه تابش کمتر از زاویه حد منشور باشد، پرتو خارج شده و از خط عمود ... می شود.
 $\hat{i} < \hat{e}$

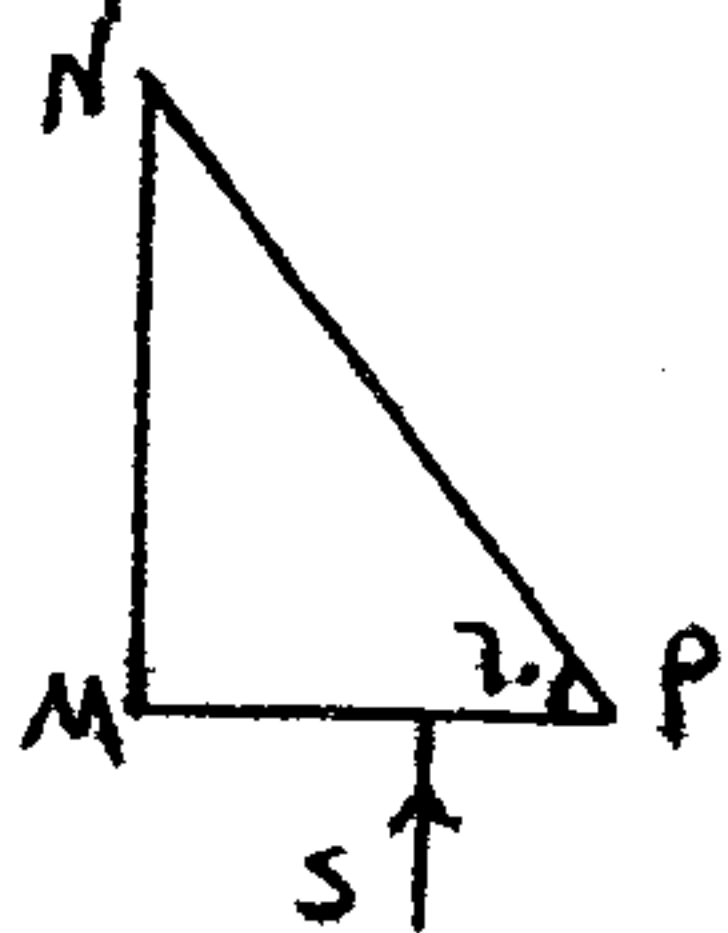


اگر زاویه تابش پرتو خروجی دقیقاً برابر زاویه حد منشور باشد، پرتو خروجی خارج خواهد شد.
 $\hat{i} = \hat{e}$



اگر زاویه تابش پرتو خروجی بیش از زاویه حد باشد، پرتو خروجی از سطح منشور ... خواهد شد و سطح منشور همانند ... عمل خواهد کرد پس پرتو از این وجه خارج ...
 $\hat{i} > \hat{e}$

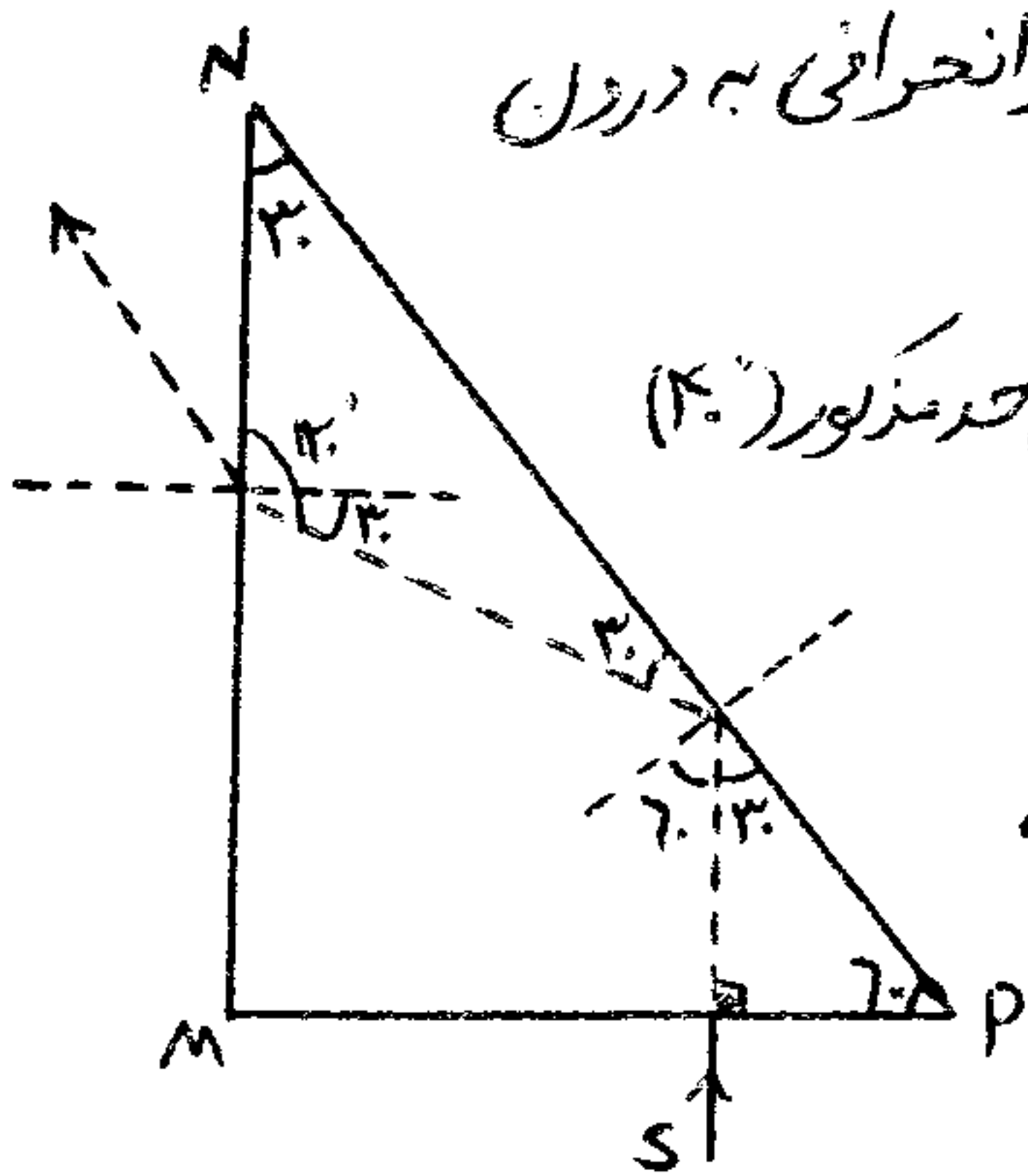
مثال: در شکل روبرو پرتو S از هوا عمود بر وجه MP منشور شیشه ای می تابد. اگر زاویه حد شیشه 40° باشد، پرتو نور از کدام وجه منشور خارج می شود؟ (تزیین ۲- ریاض ۸۲)



۱) از منشور خارج نمی شود. ۲) MP ۳) NP ۴) MN

جواب: حل کردن این جور سوالات خیلی آسونه، فقط باید از روابط ابتدایی هندسه استفاده بشه. با اجازت شما می ریم سراغ ردیابی مسیر حرکت پرتو S:

جناب پرتو خان چون به طور عمود بر قاعده MP نازل می شوند، بدون هر شکستی و عاری از هر انحرافی به درون منشور تشریف فرمای شوند.



چون به نزدیک دیوار NP عزیمت می کنند، زاویه ی برخورد ایشان با دیواره (60°) بیشتر از زاویه ی حد منشور (40°) است.

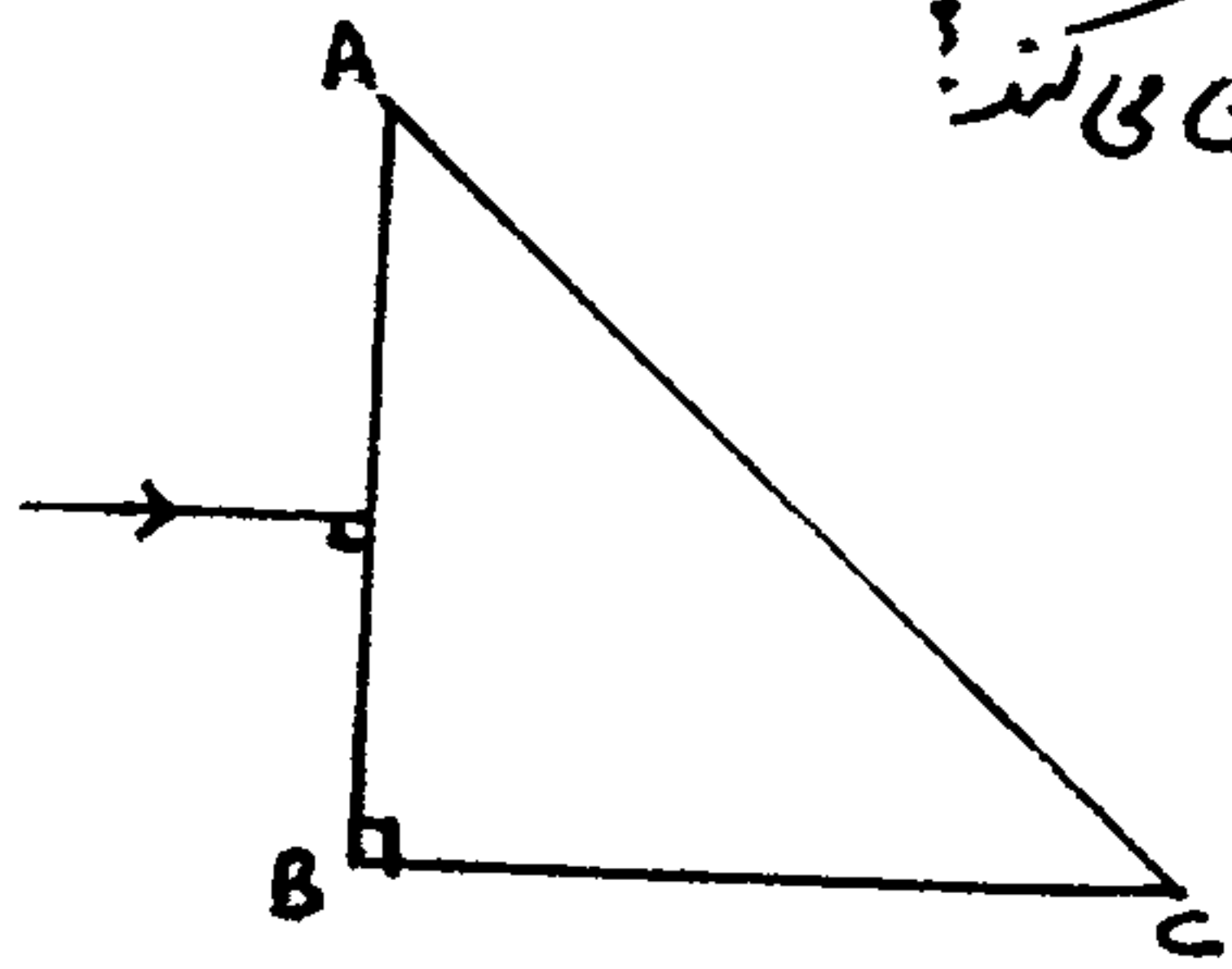
از تصمیم برای خروج از دیواره صرف نظر کرده و با همان زاویه قصد دیواره ی MN می کنند.

چون بدان وادس می رسند، زاویه ی برخورد خود را مناسب و کم تر از مقدار معهود (40°) می بینند.

پس عزم خروج کرده و قدم به ترک دیوار برمی دارند.

سوال ۱۵۴: منشوری که قاعده آن مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه است و زاویه در آن 42° می باشد را منشور بازتابش کلی

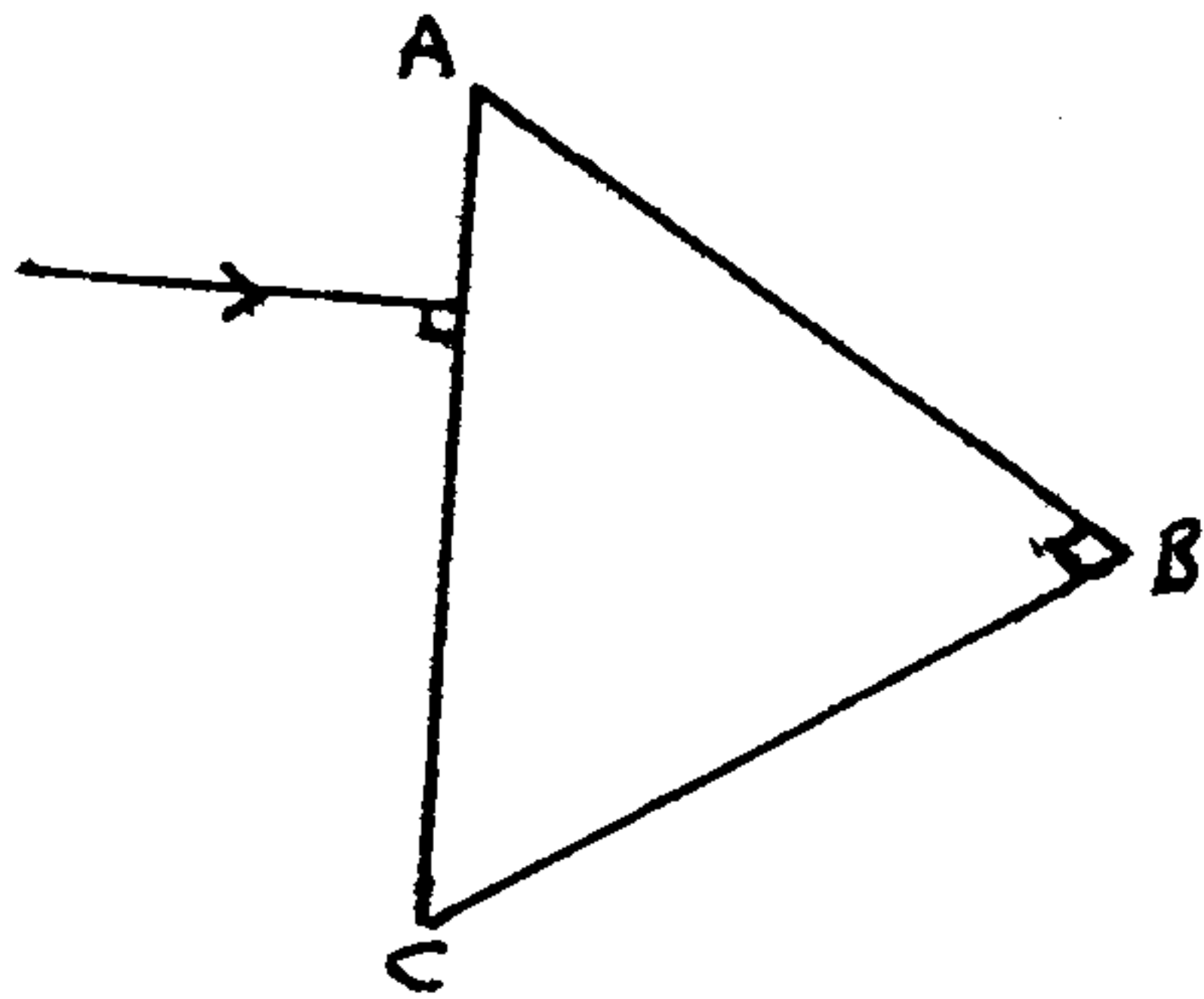
گویند. الف) اگر پرتوی به صورت عمود بر وجه قائم آن بتابد، چه مسیری را طی می کند؟
و چند درجه منحرف می شود و از کدام وجه خارج می شود؟



ب) اگر پرتوی به صورت عمود بر وتر بتابد، چه مسیری را طی می کند؟

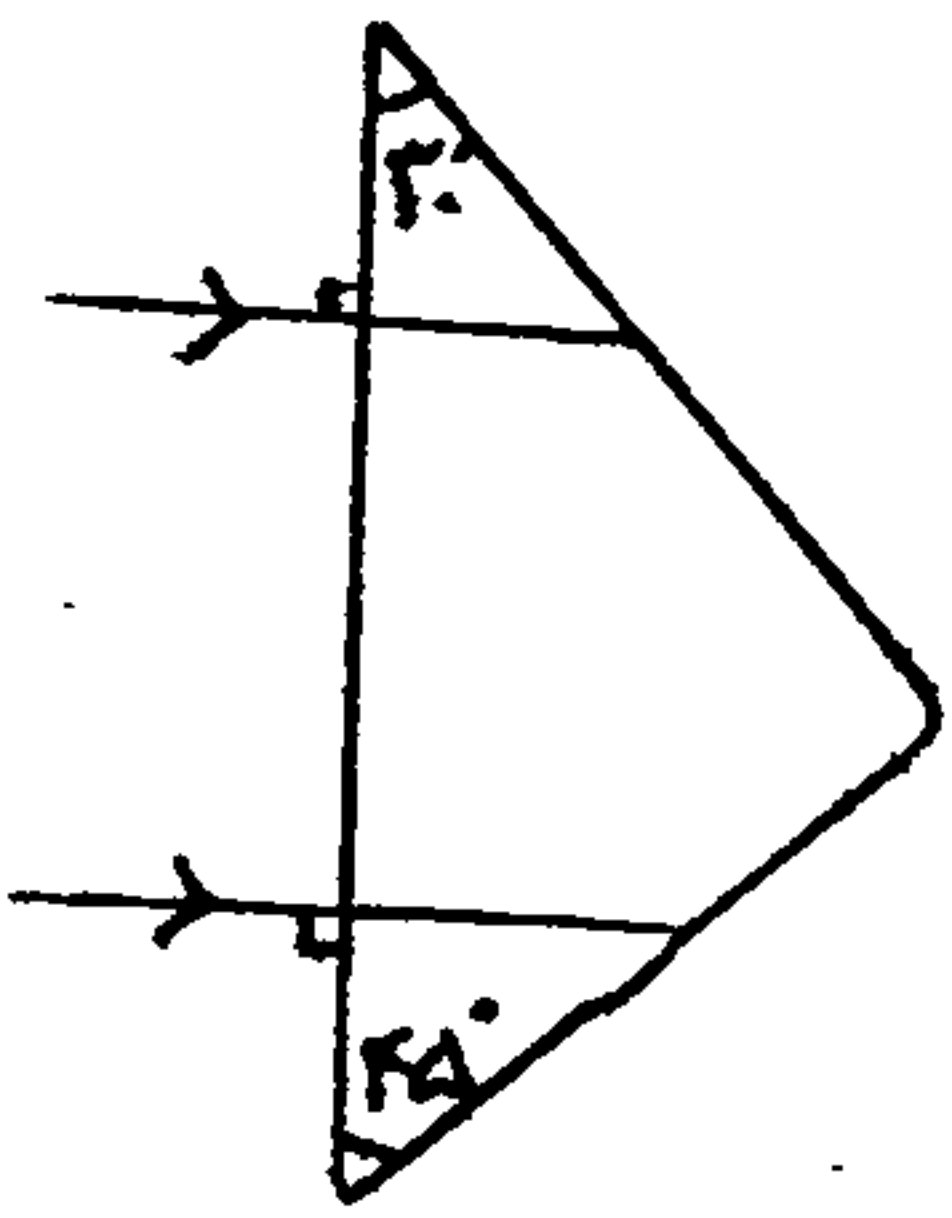
و چند درجه منحرف می شود و از کدام وجه خارج می شود؟

در این حالت تصویر... خواهد بود.



سوال ۱۵۵: مطابق شکل، دو پرتو موازی به یک منشور می تابند. زاویه بین این دو پرتو پس از خروج از منشور چند درجه است؟

(ضریب شکست منشور نسبت به هوا $\sqrt{2}$ است.) (سراسری تجربی - ۸۹)



۳۰ (۱)

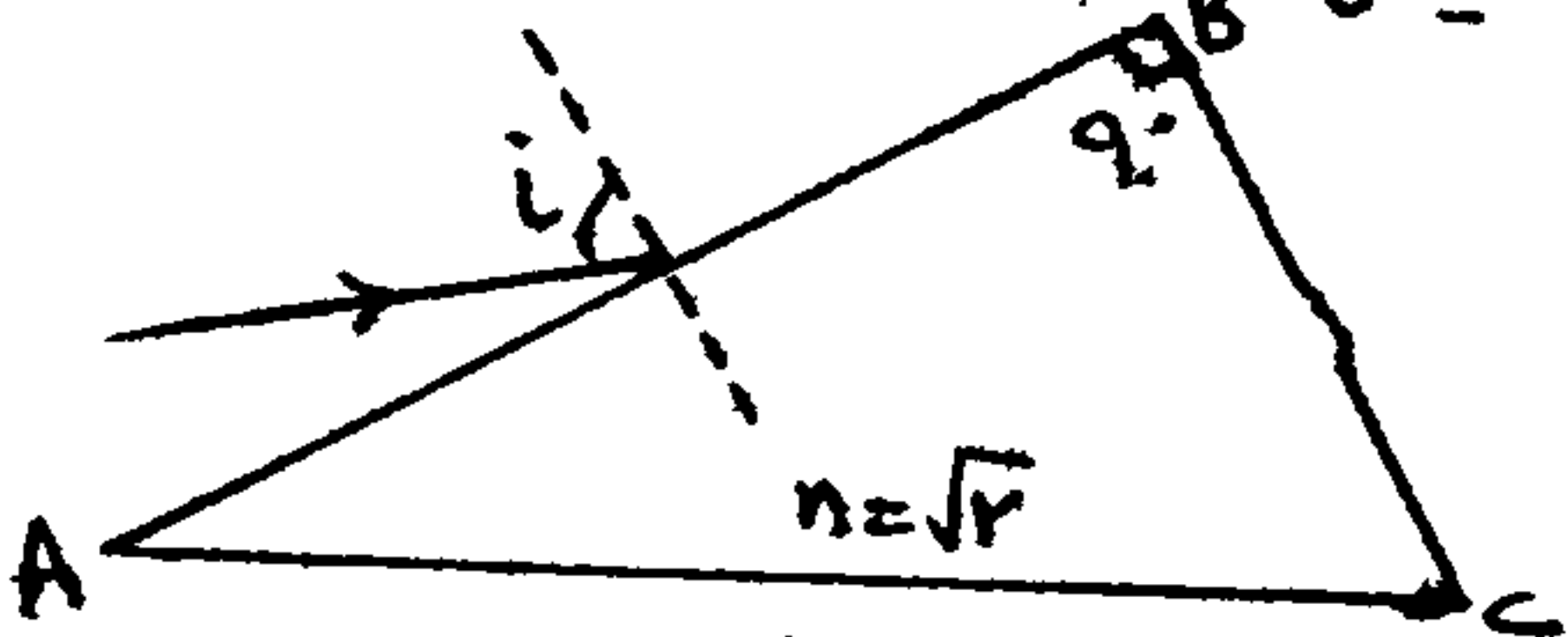
۴۵ (۲)

۶۰ (۳)

۷۵ (۴)

سوال ۱۵۶: در شکل مقابل، پرتو نوری با زاویه تابش α ، بر وجه AB منشور می تابند. زاویه α را به چند درجه برسانیم، تا پرتو نور

پس از شکست در منشور تقریباً مماس بر وجه BC خارج شود؟ (سراسری ریاضی - ۸۸)



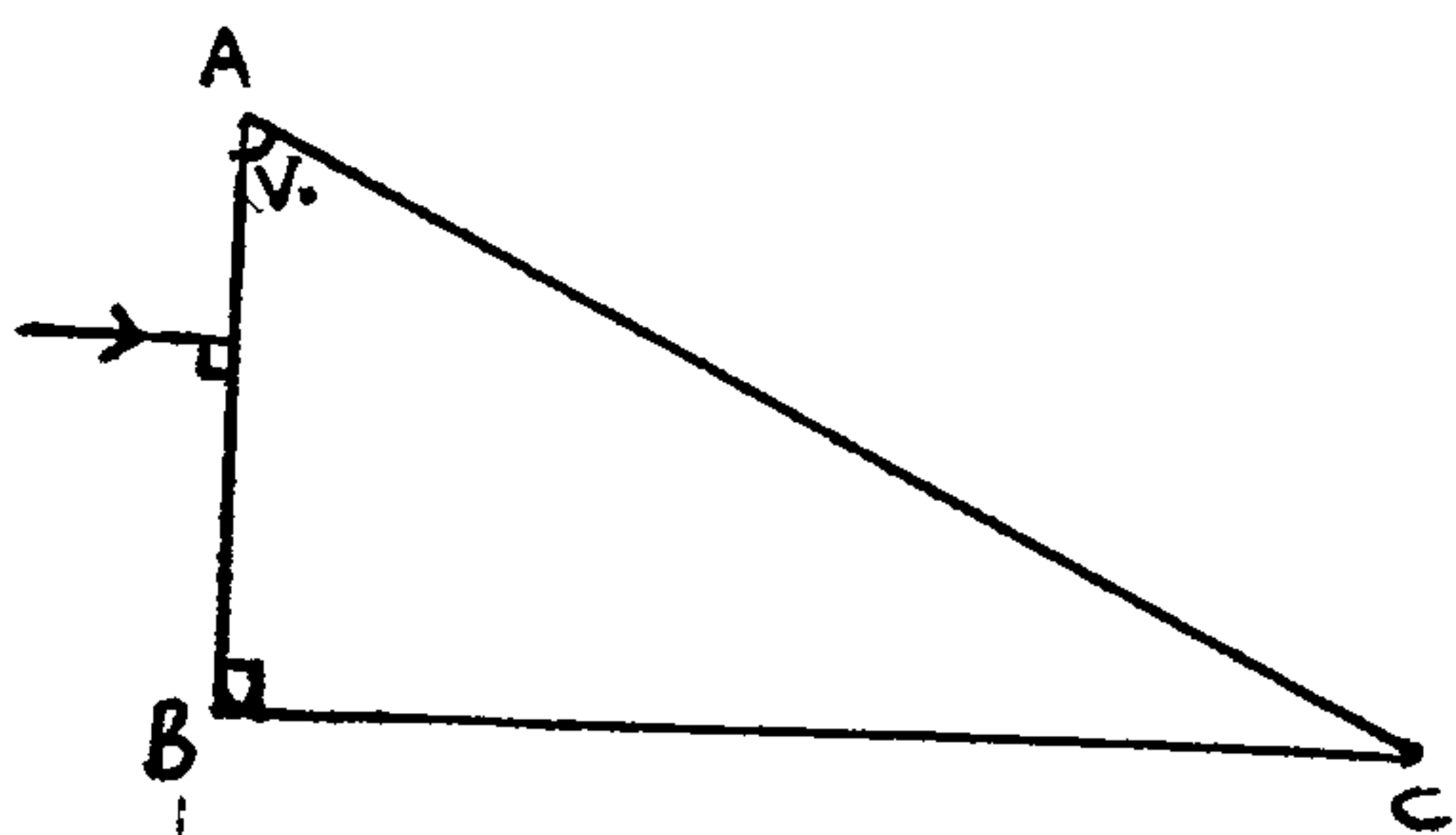
۶۰ (۱)

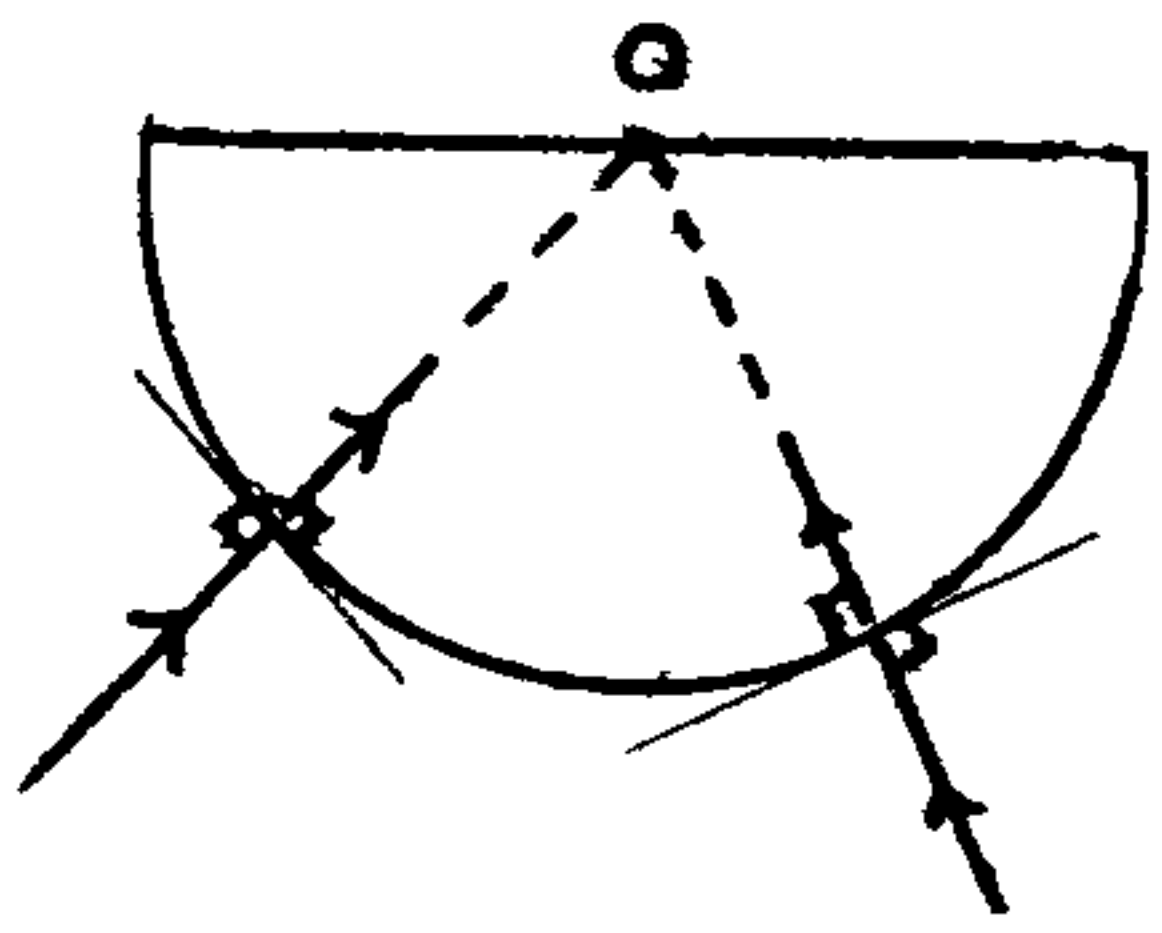
۴۵ (۲)

۳۰ (۳)

۱۵ (۴)

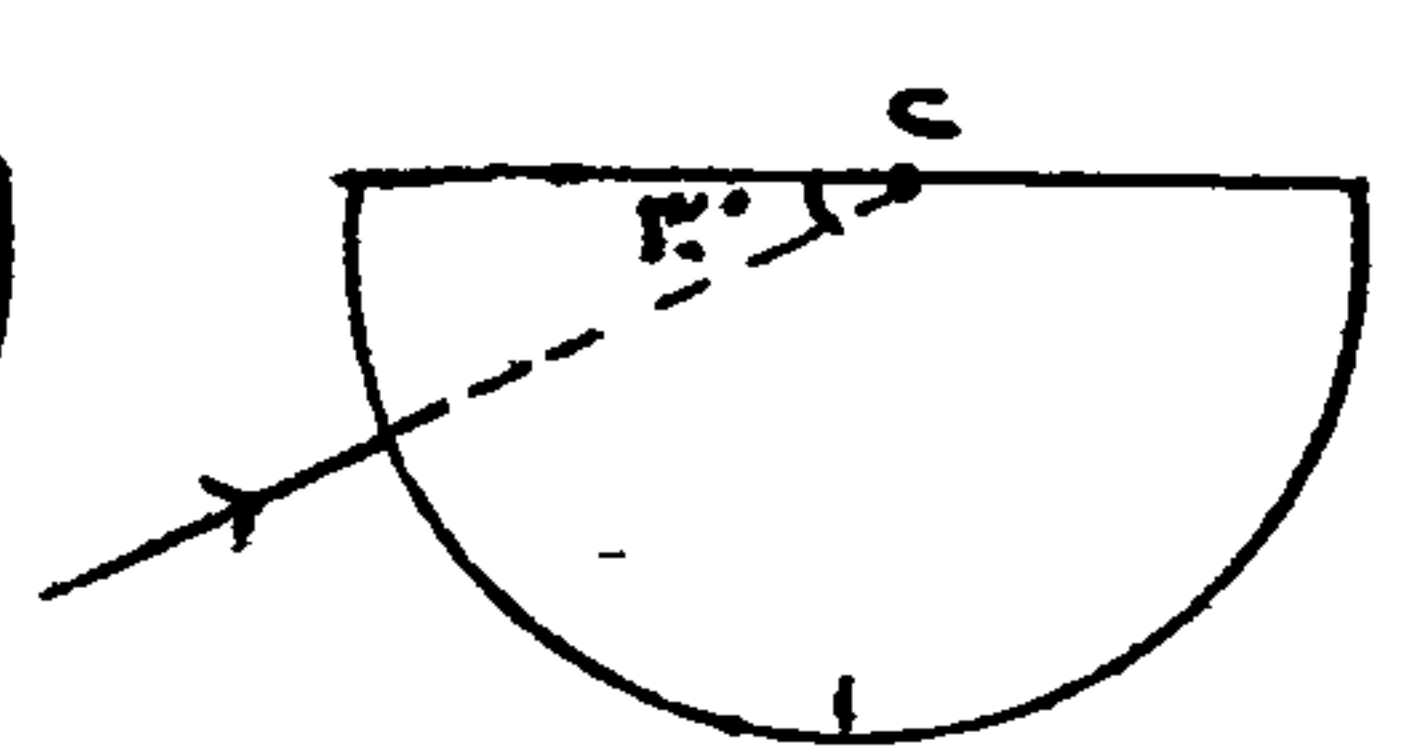
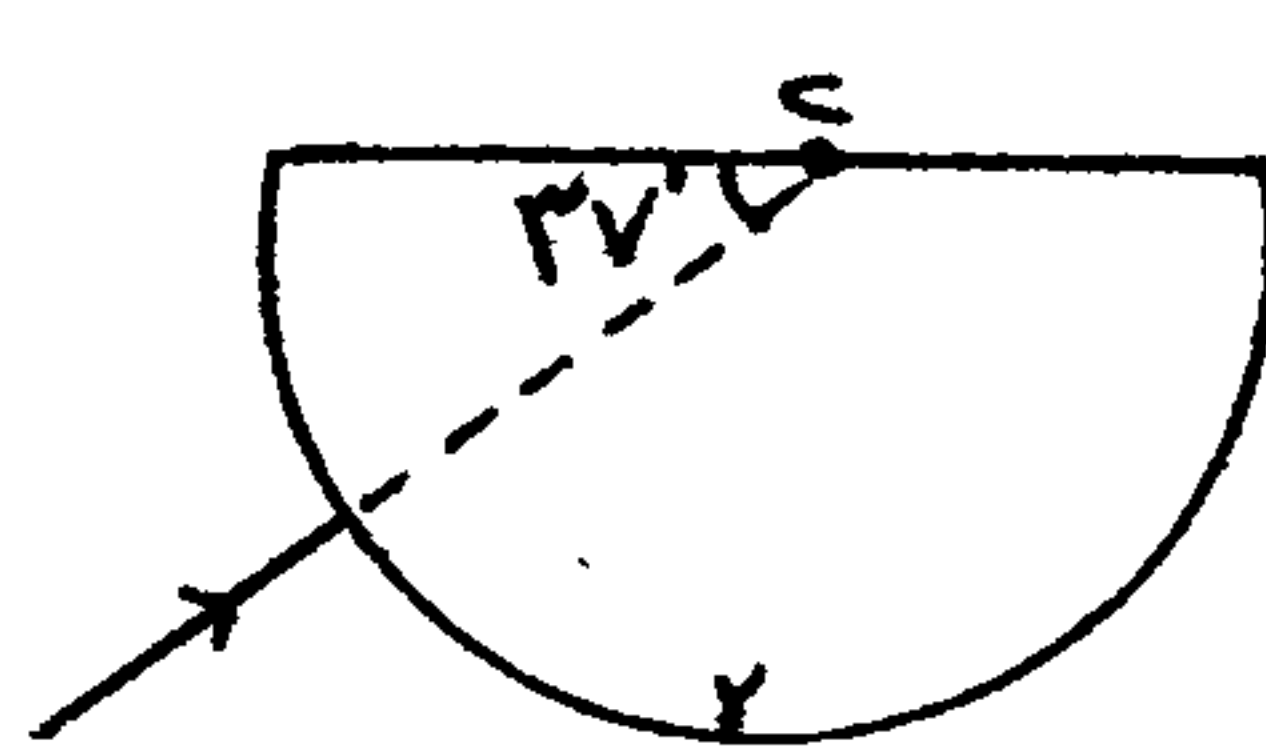
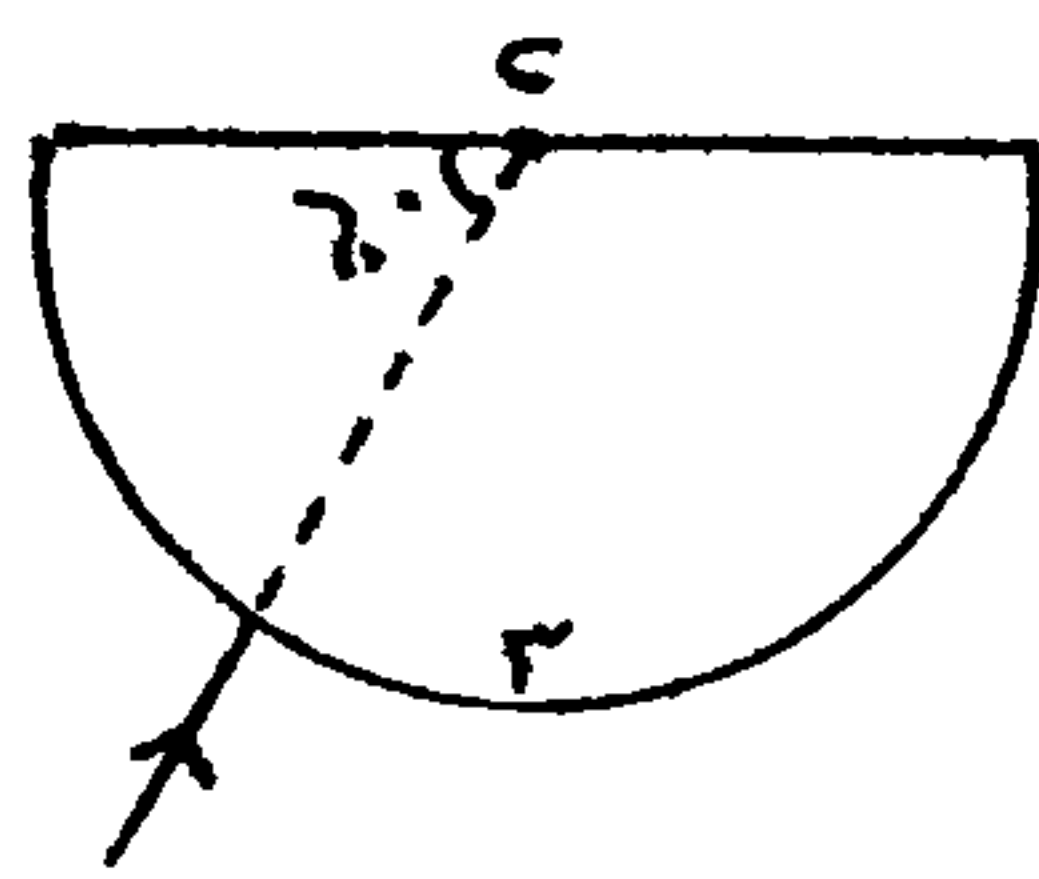
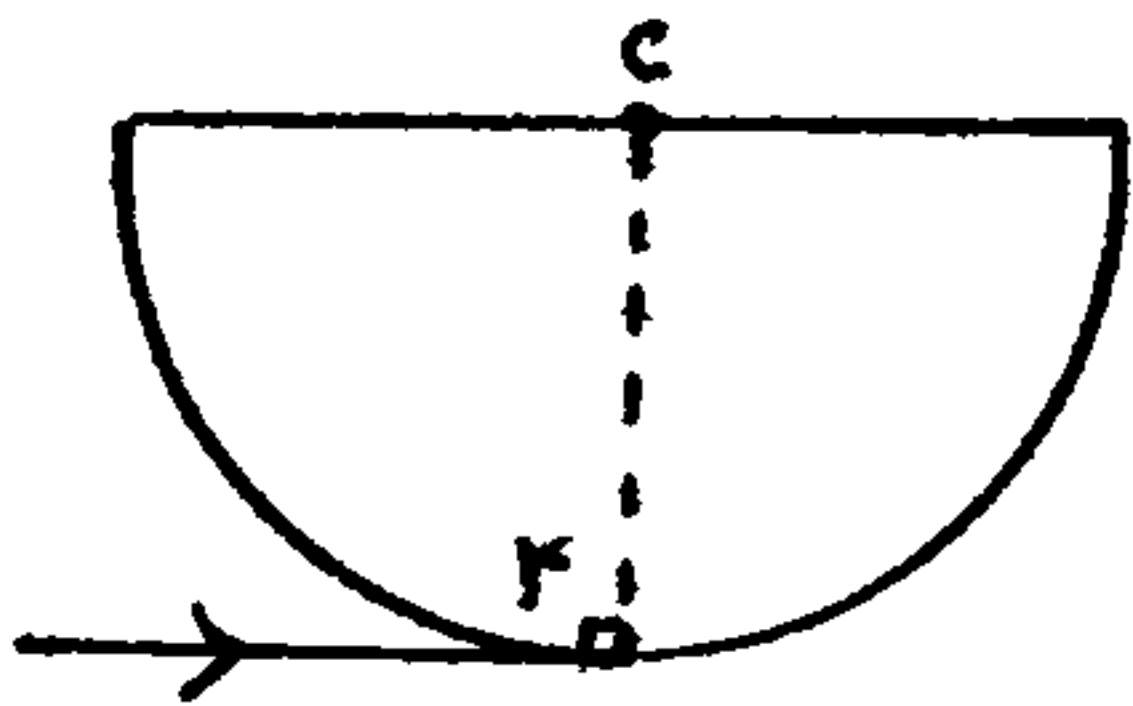
سوال ۱۵۷: در شکل مقابل، پرتو نور از کدام وجه با چه زاویه انحراف خارج می شود؟ ($n = \sqrt{2}$)



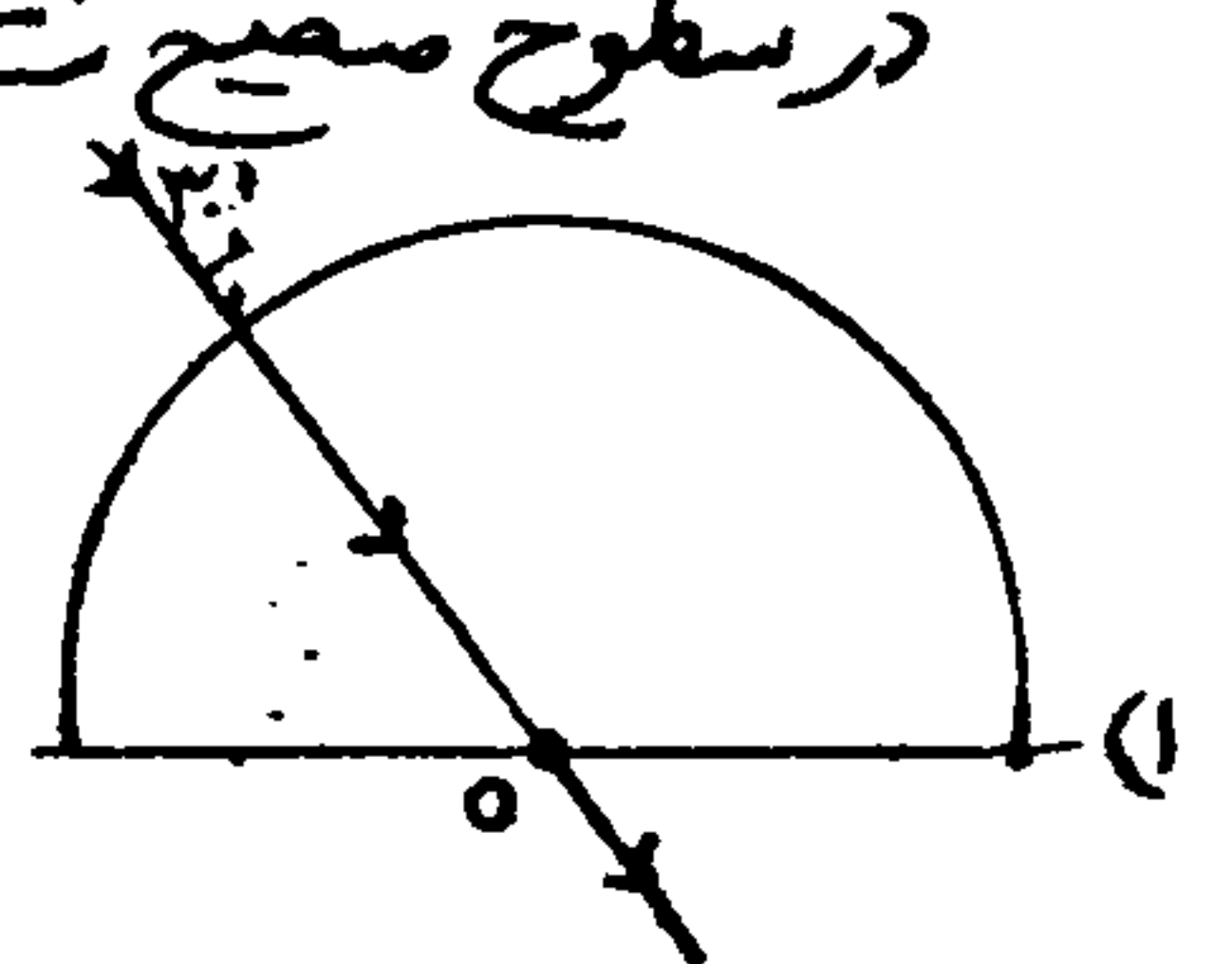
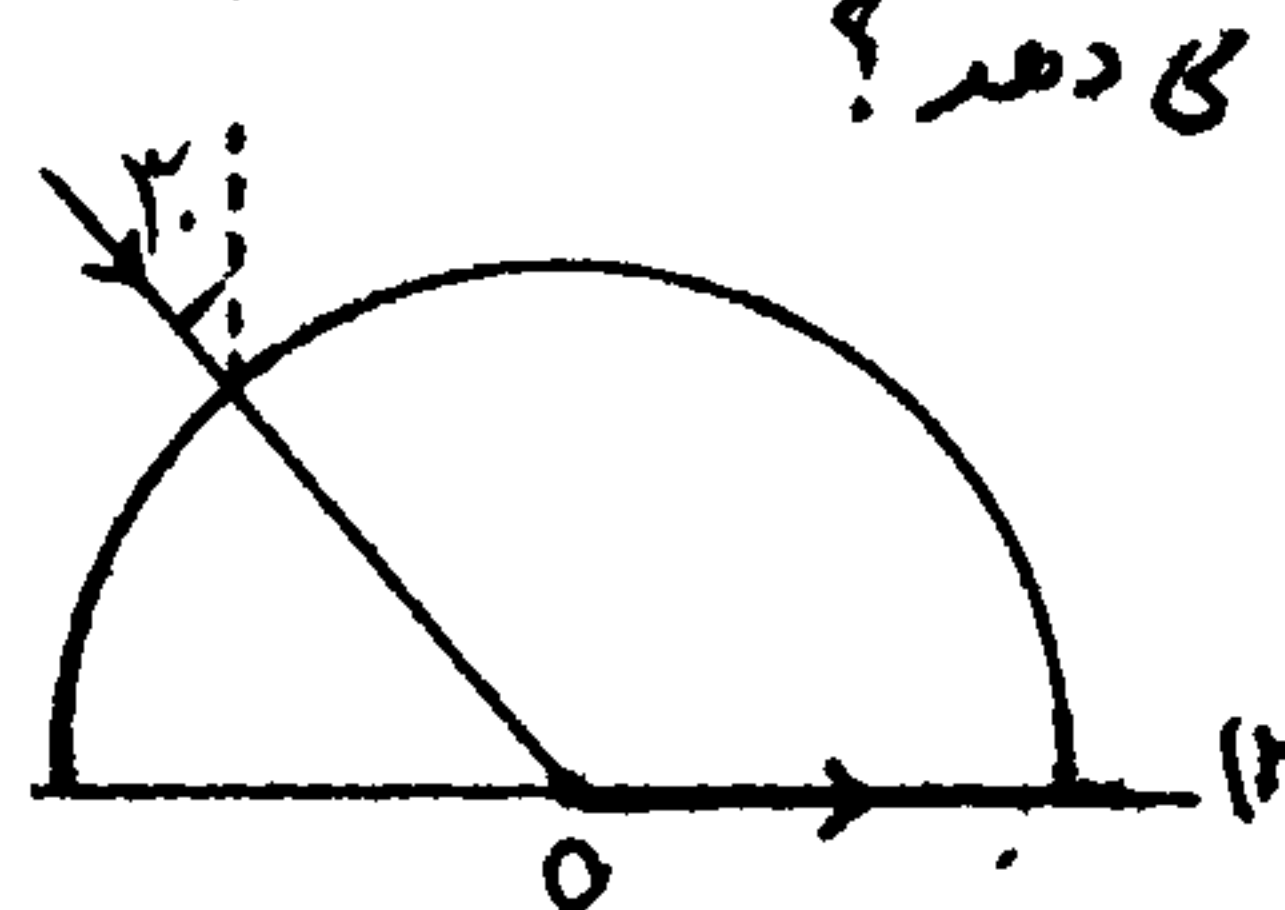
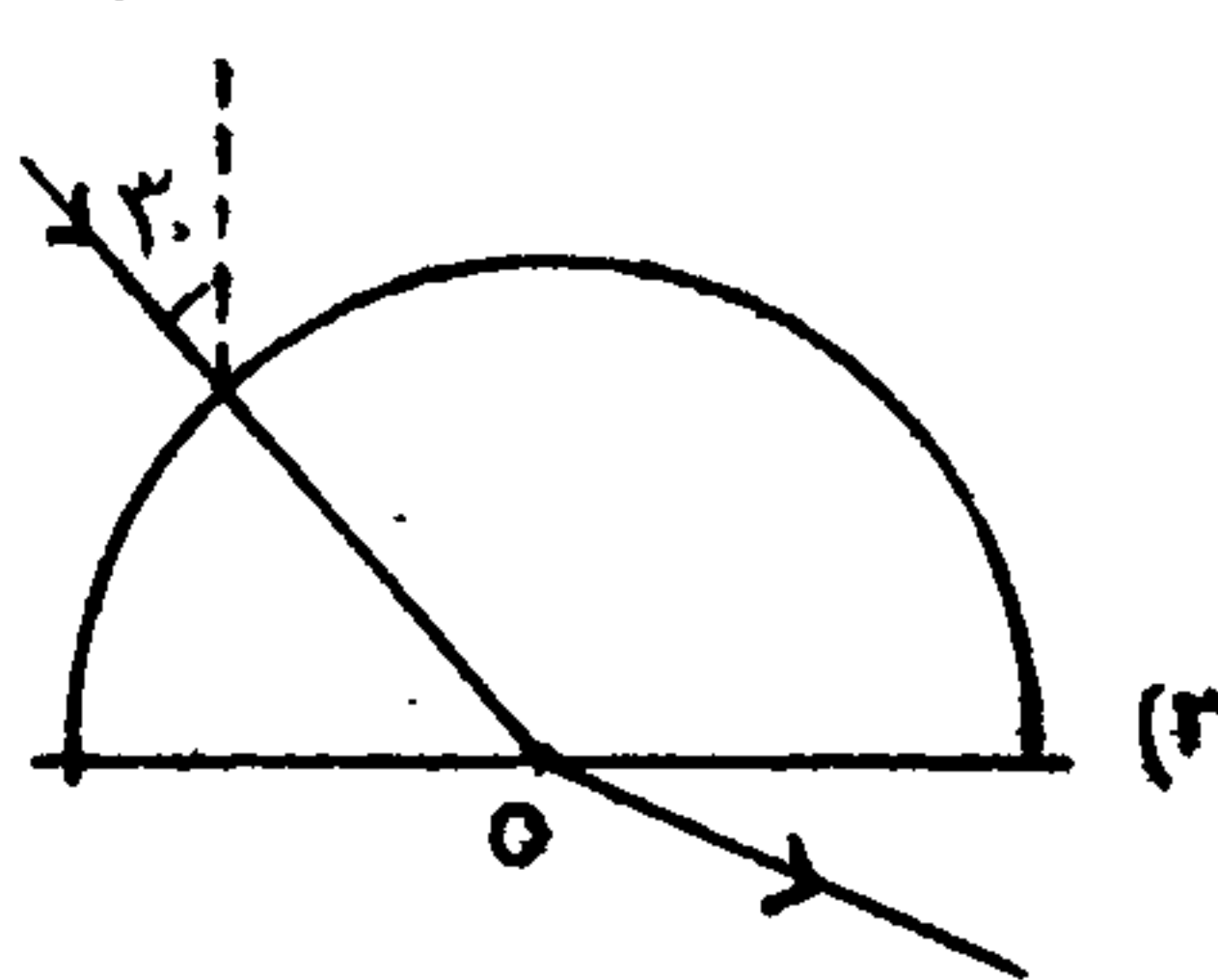
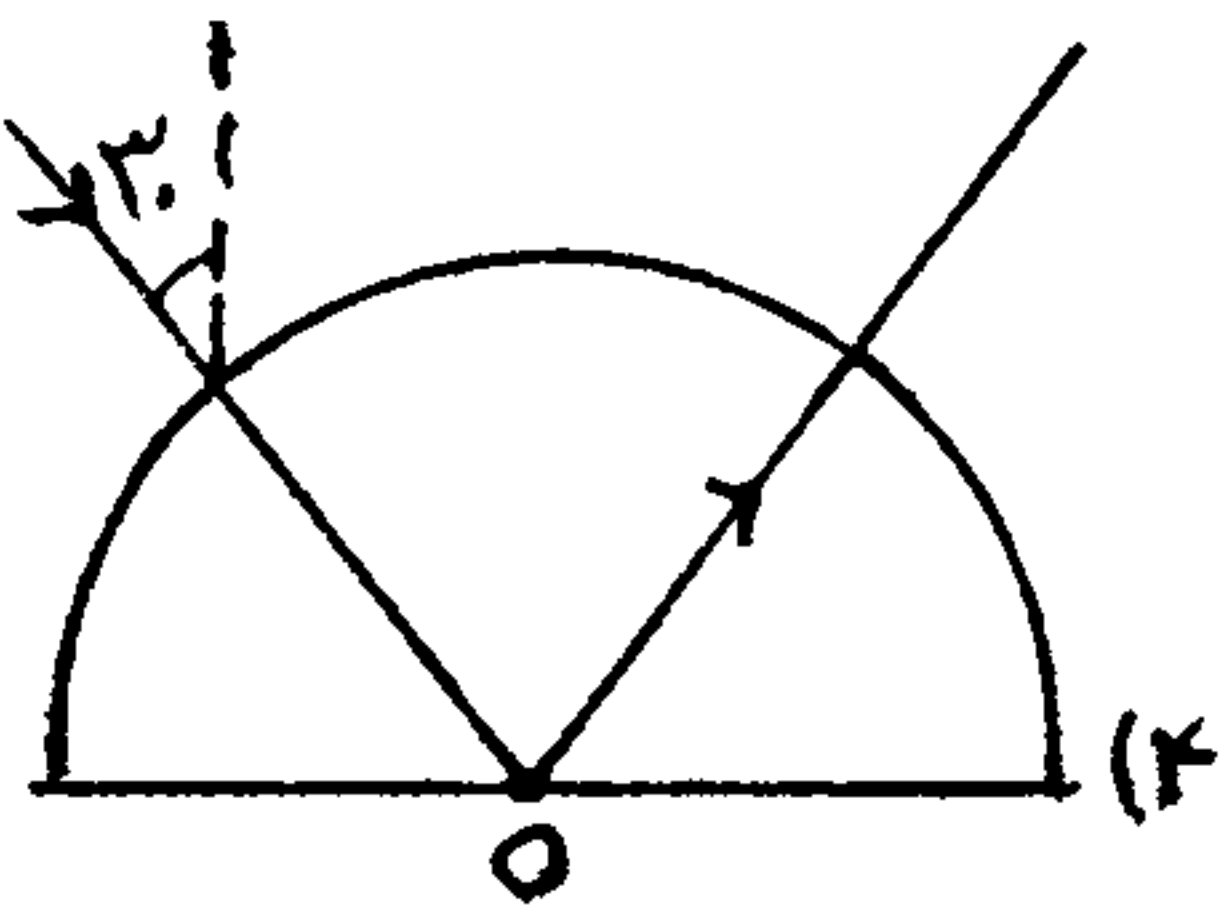


نکته: در یک دیوپتر نیم دایره ای هرگاه پرتوی به مرکز بتابد، بدون انحراف وارد دیوپتر می شود، زیرا در این نیم دایره ها، شعاع هواره..... بر سطح است و در اینجا نیز پرتوها در نقش شعاع اند.

مثال: ۱۵۸: میر نور را در دیوپترهای زیر که ضریب شکست آنها ۱.۲۵ است، رسم کنید: ($\sin 39^\circ = 0.62$)

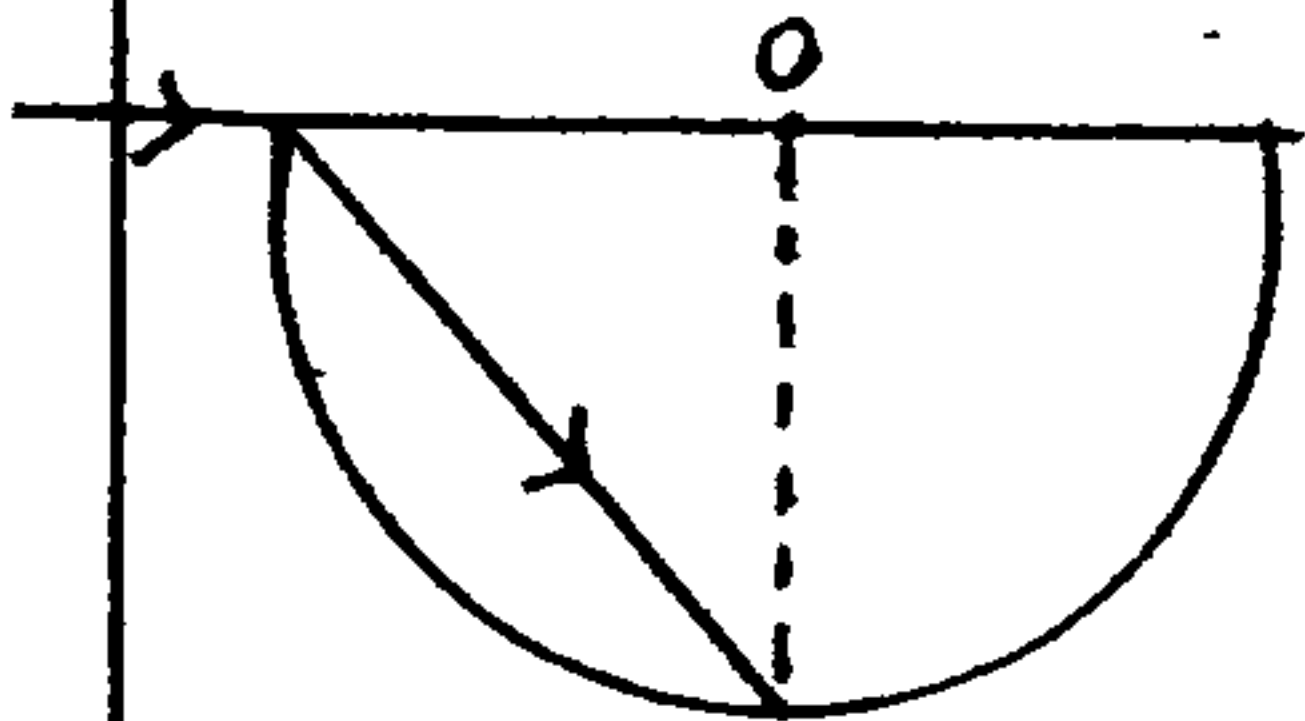


مثال: ۱۵۹: ضریب شکست سطوح زیر $\sqrt{2}$ است و O مرکز آنهایی باشد، نوری تابانده ایم تا از مرکز بگذرد. کدامیک شکست نور را در سطوح صحیح نشان می دهد؟

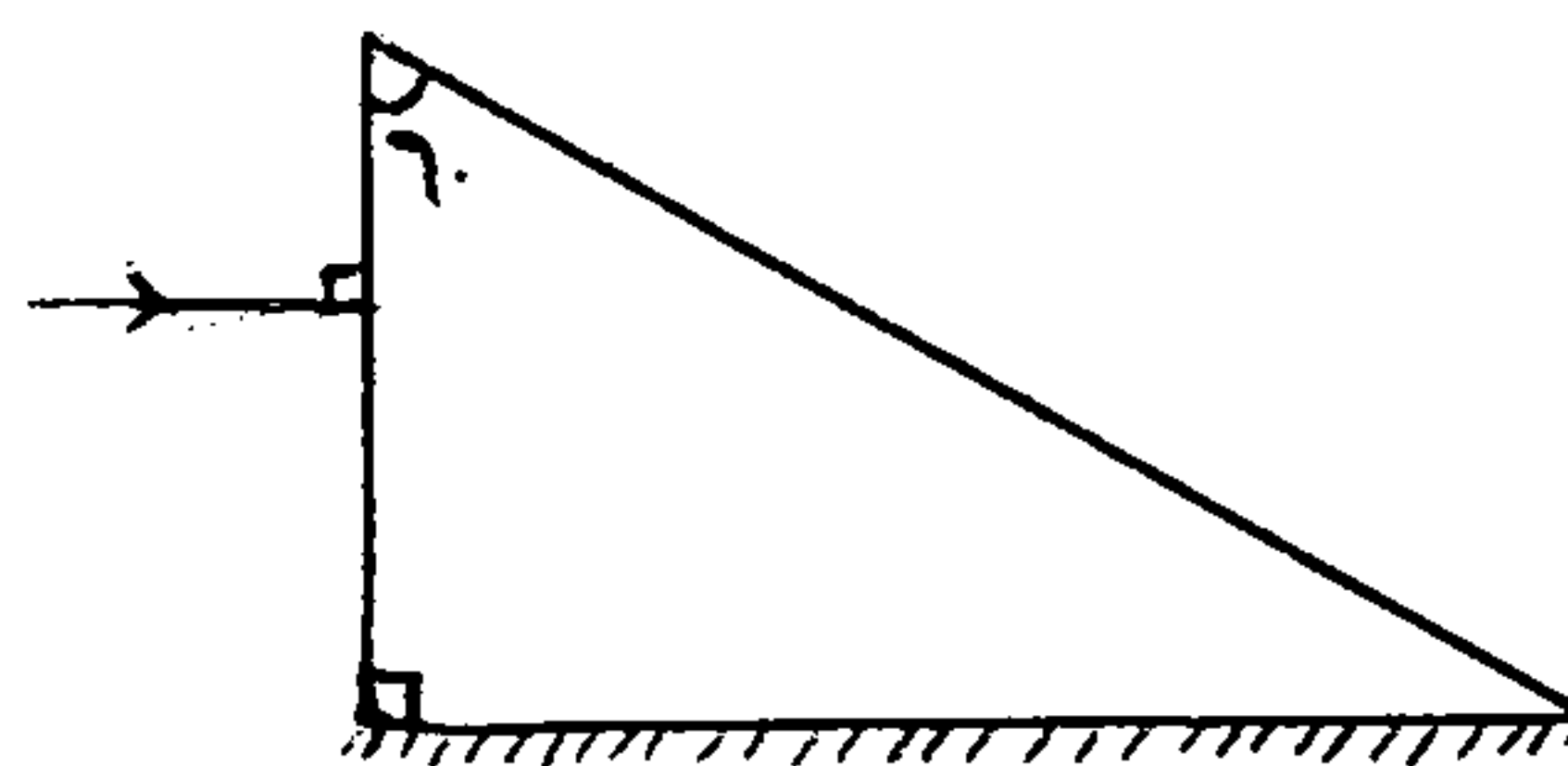
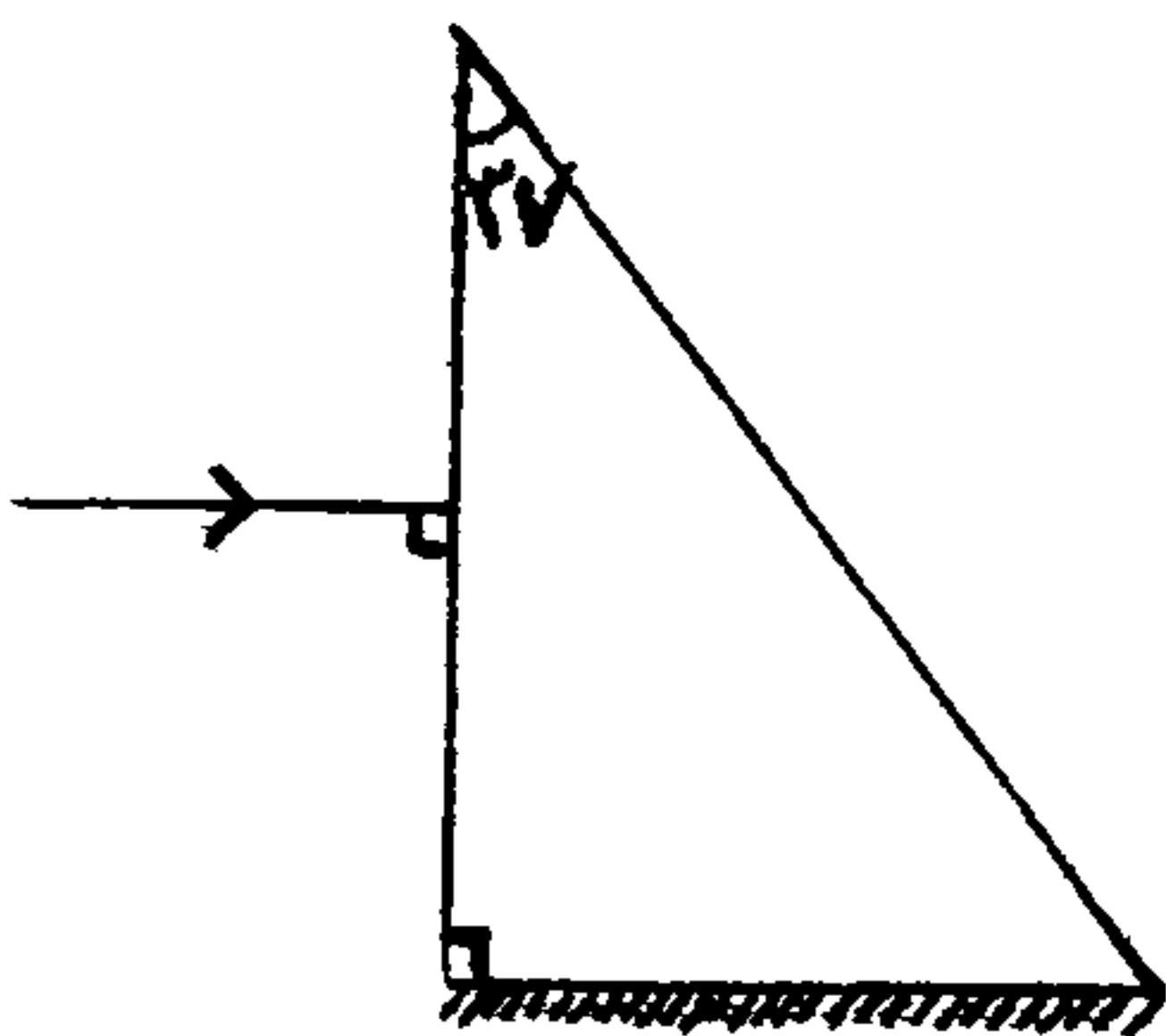


مثال: ۱۶۰: در شکل مقابل، پرتو نور خردی از شکلی متغاف با پرتو ورودی چه زاویه ای خواهد ساخت؟

۴۵° ۱۱ ۹۰° ۱۲ ۱۸۰° ۱۳ ۳۴ صفر



مثال: ۱۶۱: اگر زاویه ی حد برای منشور نشان داده شده مربوط به ضریب شکست $n = 2$ باشد، پرتو خردی از منشور نسبت به پرتو ورودی اولیه چند درجه منحرف خواهد شد؟



کاش پاشیدگی نور در منشور: نخستین بار نیوتون با عبور دادن نور خورشید از منشور و مشاهده رنگ‌های مختلف نور نشان داد که نور سفید ترکیبی از نورهای با رنگ‌های مختلف است.

کاش تجزیه نور به رنگ‌های متفاوت را به وسیله منشور، نور می‌نامند.

کاش علت پاشیدگی نور به وسیله منشور این است که منشور برای نورهای با رنگ‌های مختلف، انحراف

به عنوان مثال منشور برای نور قرمز از همه و در نتیجه زاویه شکست و انحراف نور قرمز

در منشور مقدار ممکن است ولی منشور برای نور بنفش از همه و در نتیجه زاویه شکست

و انحراف نور بنفش مقدار ممکن است.

کاش به دلیل ذکر شده، زاویه شکست و زاویه انحراف این نورها، متکامل تا بشود به منشور یکسان و در نتیجه نورهای

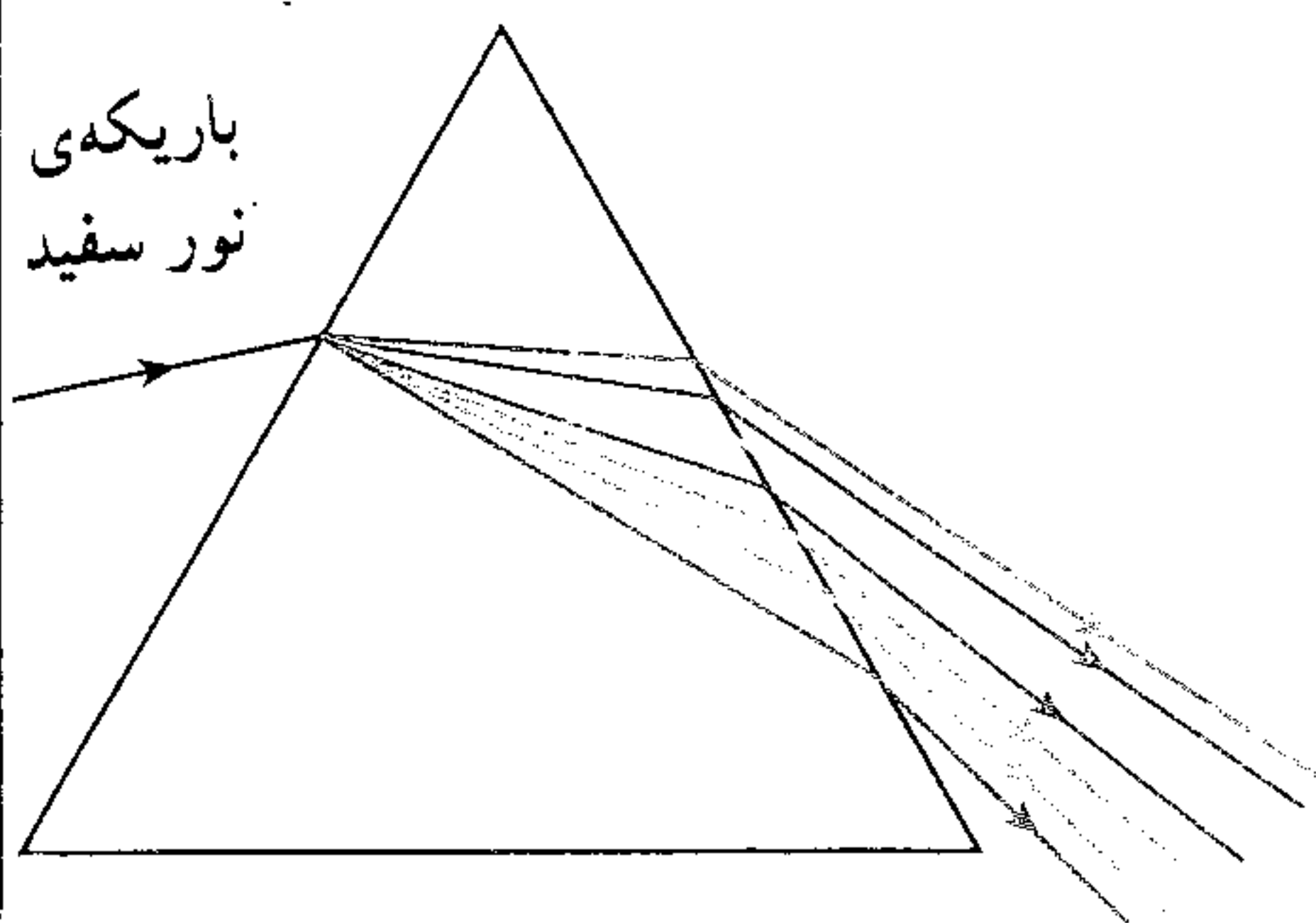
با رنگ‌های مختلف از منشور خارج می‌شوند.

کاش نورهای رنگی حاصل از پاشیدگی نور، در عبور از منشور را آن نور می‌نامند.

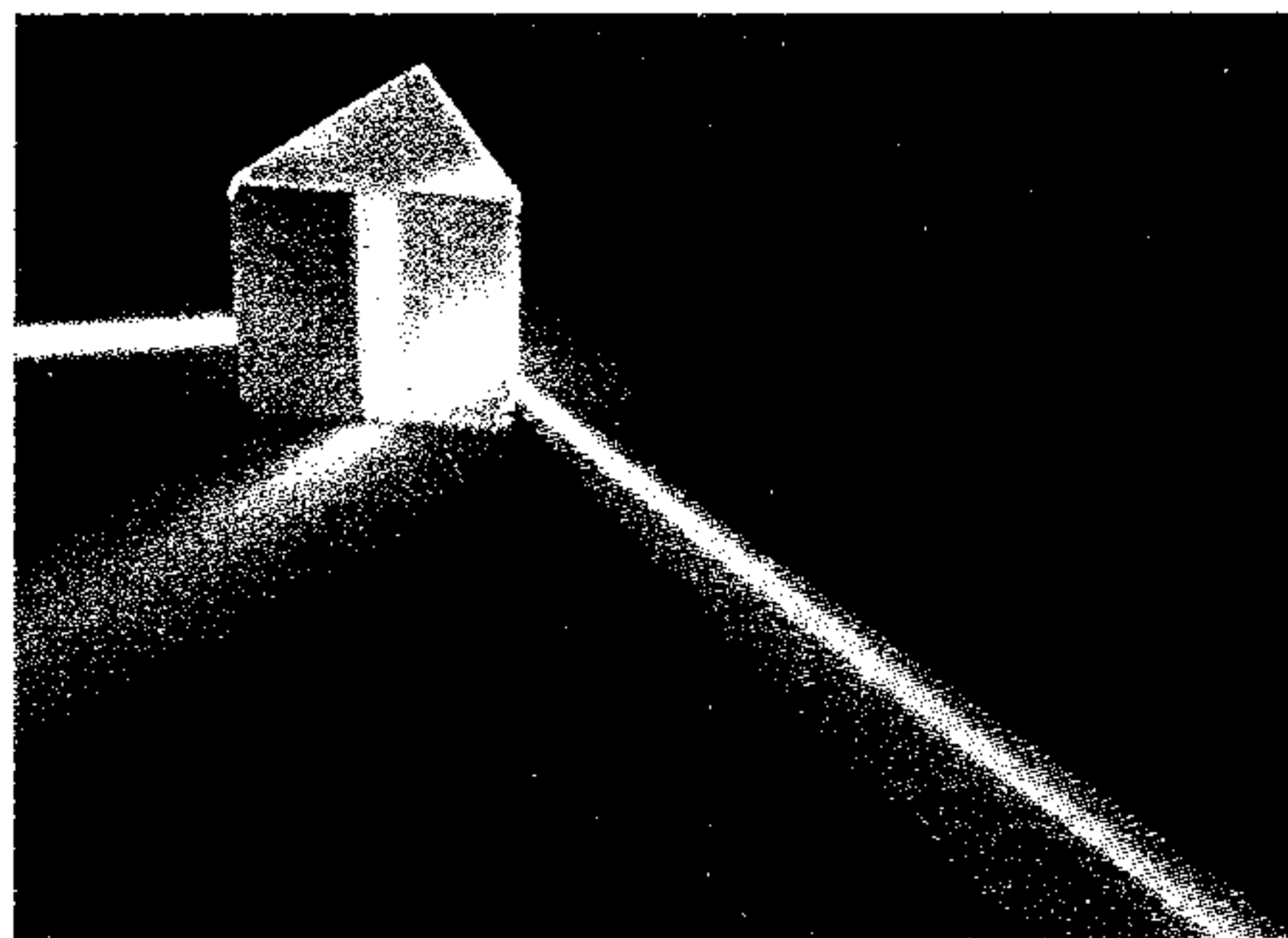
کاش در منشور، از پاشیدگی نور سفید، هفت طیف نور که به صورت رنگارنگ قرار می‌گیرند، تشکیل می‌شود که به ترتیب

میزان شکست آنها در منشور داریم:

قرمز > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش



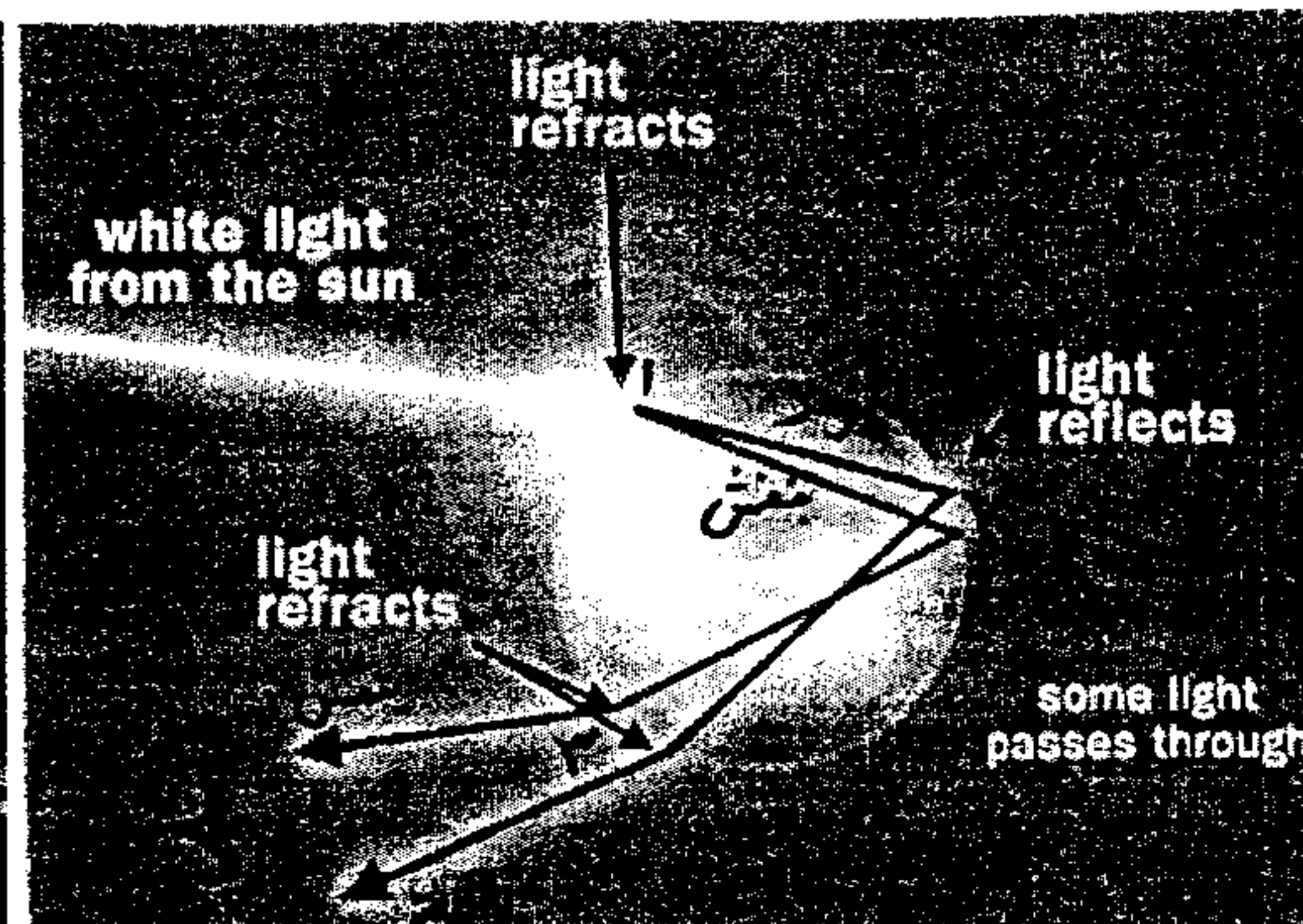
قرمز
نارنجی
زرد
سبز
آبی
نیلی
بنفش



کاش در رنگین کمان به سبب ... به وسیله قطره‌های باران و در چلچراغ‌ها (لوسرها) در نتیجه عبور نور از منشورهای

بلورین آنها، نورهای رنگی درخشان در آنها مشاهده می‌شود.

کاش شکل زیر نحوه تشکیل رنگین کمان توسط یک قطره باران را نشان می‌دهد. برای دیدن رنگین کمان باید پشت به خورشید ایستاد.



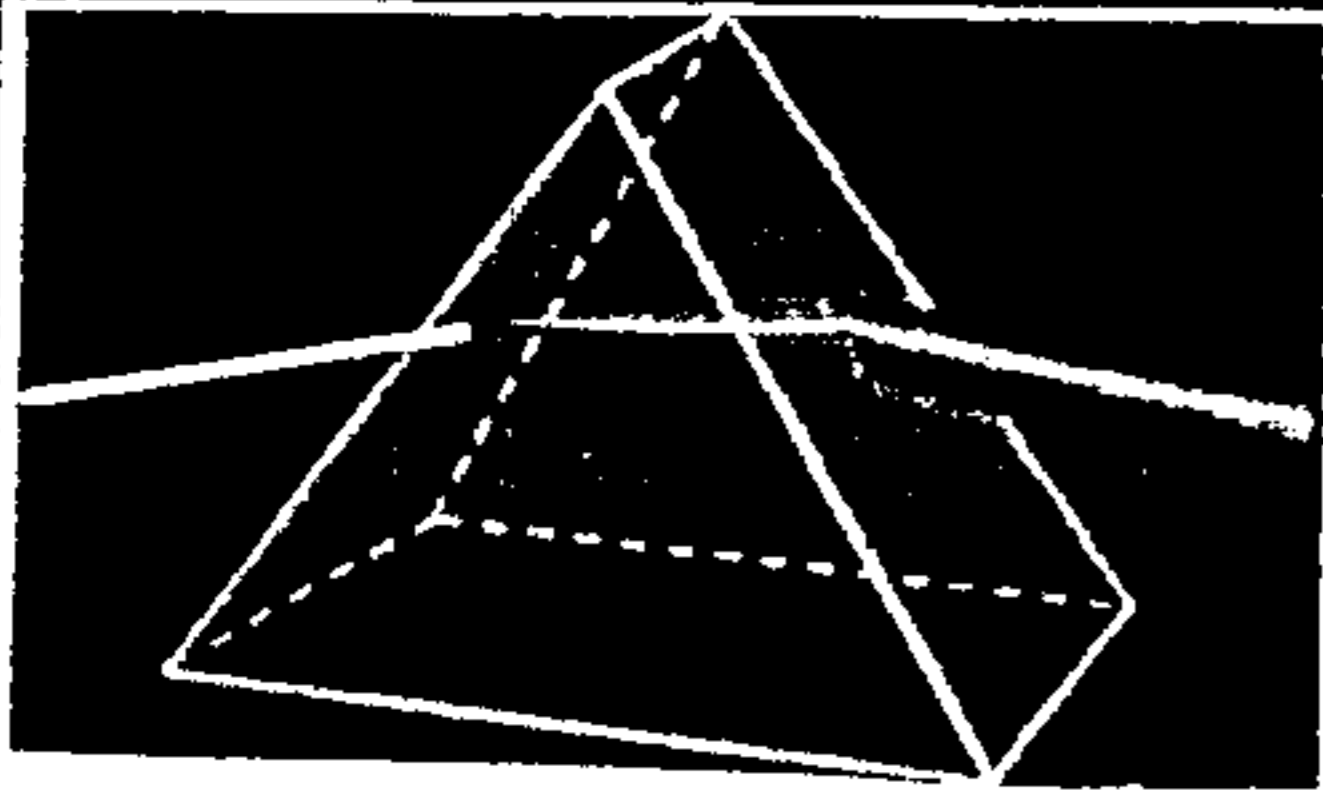
در نقطه‌های ۱ و ۲، و در

نقطه ۳، رخ می‌دهد.

ترتیب نورهای رنگی از بالا به پایین

(بنفش، نیلی، آبی، سبز، زرد، نارنجی

و قرمز) می‌باشد.



تمرین ۱۶۲: کدام پرتو در ورود از هوا به شیشه کمتر منحرف می شود؟ (سراسری تجربی - ۸۵)

۱) قرمز ۲) سبز ۳) آبی ۴) بنفش

تمرین ۱۶۳: رنگ های حاصل از پاشیدگی نور سفید در عبور از منشور به ترتیب رنگ عبارتند از: (آزاد تجربی ۸۹ و ۸۴ و ۸۲ و ریاض ۸۷ و ۸۳)

۱) قرمز، نارنجی، زرد، نیلی، آبی، سبز، بنفش ۲) قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی، بنفش

۳) بنفش، آبی، سبز، زرد، نیلی، نارنجی، قرمز ۴) بنفش، سبز، آبی، نیلی، زرد، نارنجی، قرمز

مثال ۱۶۴: اگر ضریب شکست منشور برای نورهای آبی، زرد و سبز به ترتیب n_1 و n_2 و n_3 باشد، کدام گزینه صحیح است!

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

مثال ۱۶۵: علت تجزیه نور سفید در منشور چیست؟ (گزینه ۲ - تجربی ۸۴)

۱) بازتابش کلی ۲) تفاوت سرعت رنگ های مختلف نور در منشور

۳) تفاوت زاویه تابش رنگ های مختلف نور هنگام ورود به منشور ۴) تفاوت سرعت های رنگ های مختلف نور در هوا

تمرین ۱۶۶: نوری تحت زاویه 45° به منشور به ضریب شکست $\sqrt{2}$ می تابد. اگر منشور را در همان شرایط وارد آب نمایم. شعاع خروجی:

(آزاد تجربی - ۶۲)

۱) از منشور خارج نمی شود ۲) از خط عمود دورتر می شود ۳) تغییر نمی کند ۴) به عمود نزدیک تر می شود

جواب: هرچی اختلاف ضریب شکست های محیط و منشور ... باشد، انحراف نور ... و بالعکس.

پس منشور وقتی تو آب کاراییش ... از وقتی که تو هواست و نور رو ... منحرف می کنه و زاویه خروجی هم ...

تمرین ۱۶۷: در کف استخری دو لامپ آبی و قرمز قرار دارد، اگر از بالا نگاه کنیم لامپ ... بالاتر دیده می شود. چون ضریب شکست آب

برای نور ... بیشتر است. (سراسری ریاض - ۷۶)

۱) آبی - آبی ۲) آبی - قرمز ۳) قرمز - آبی ۴) قرمز - قرمز

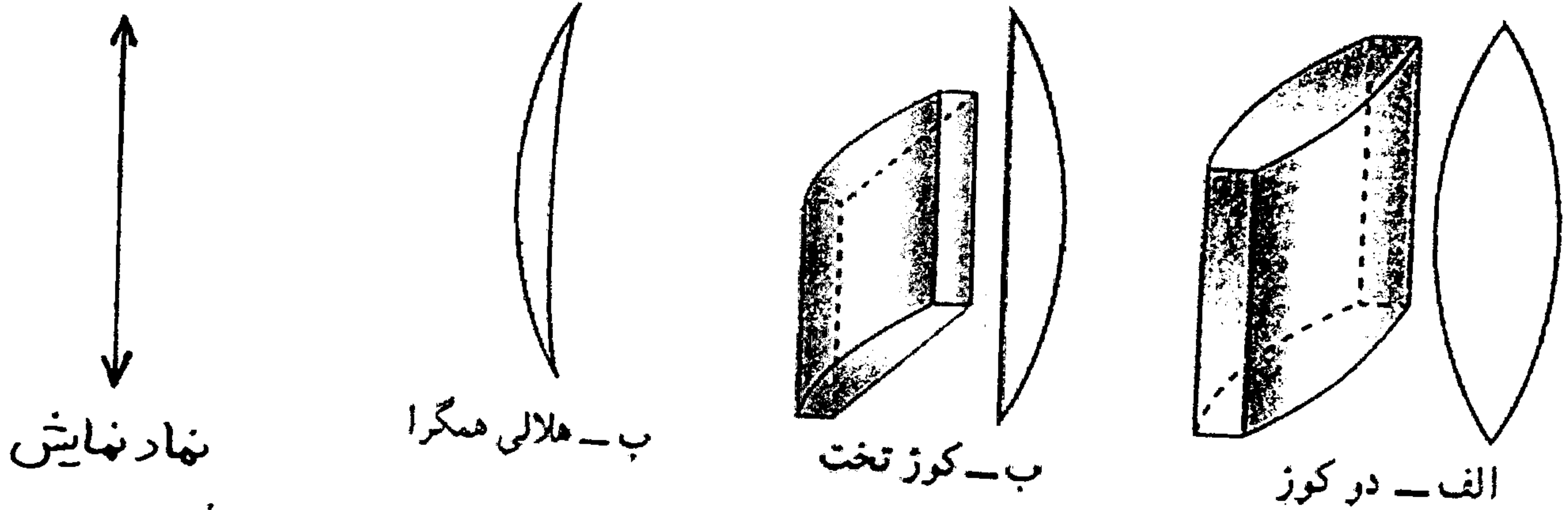
تکلم: از یاس نکته بنویس!

عدسی ها: مواد شفافی مانند انواع شیشه ها هستند که پرتوهای نور را از خود عبور داده و موجب شکست آنها می گردند.

دو نوع اند: ① عدسی همگرا (..... یا): در این نوع عدسی، پرتوهای تابش، پس از شکست و گذر از

عدسی، می شوند یعنی پرتو ها می گردند.

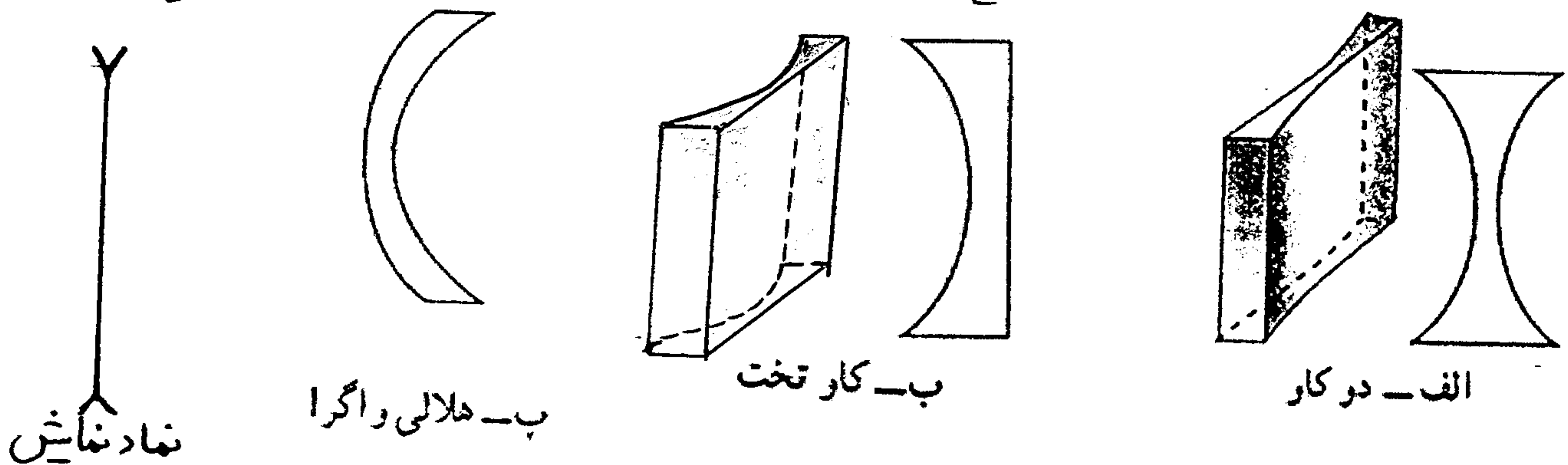
لبه های این عدسی از وسط آن است و به طور معمول برای کاربردهای متفاوت به شکل های زیر ساخته می شوند.



② عدسی واگرا (..... یا): در این نوع عدسی، پرتوهای تابش پس از شکست و گذر از عدسی،

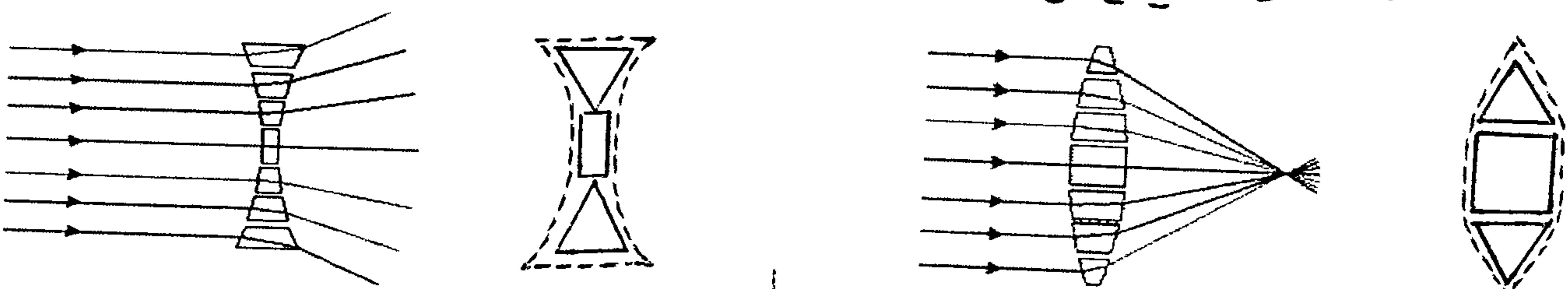
یعنی پرتو ها می گردند.

لبه های این عدسی ها از وسط آن است و به شکل های زیر ساخته می شود.



عدسی ها در واقع مجموعه ای از چند هستند مثلاً عدسی دو کوز و دو کاو را می توانی همانند چند فایس داد

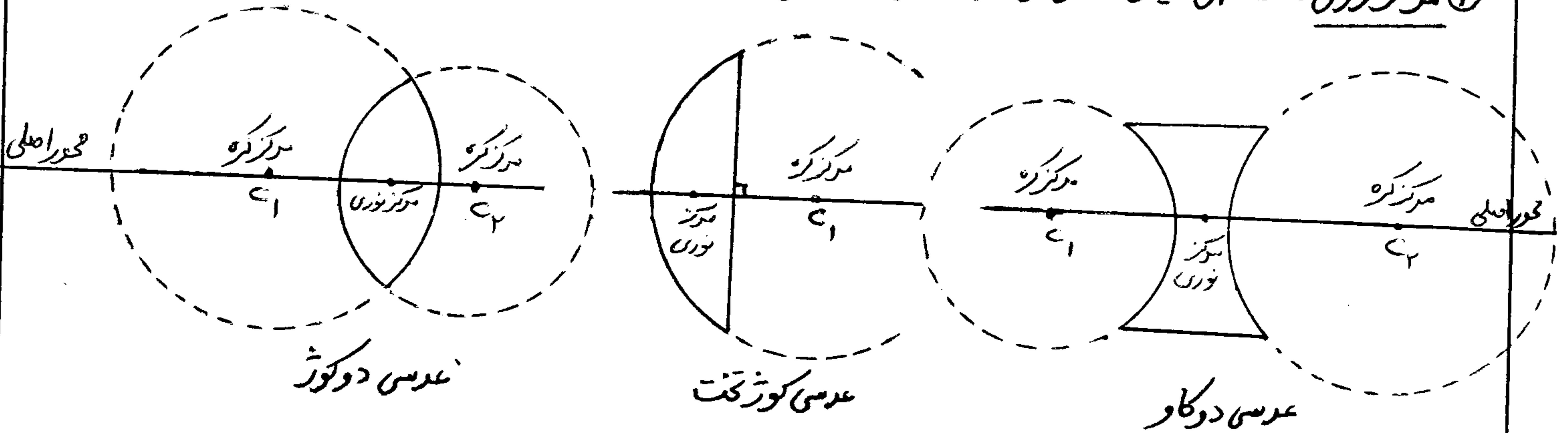
(البته میانی، در حقیقت یک تغییر کنت است).



مشخصات عدس و مسیبت های مختلف آن:

① محور اصلی: خطی که از مرکز دو سطح کردن می گذرد و یا از مرکز سطح عمیده گذشته و به سطح تحت عمود است.

② مرکز نوری: نقطه میان بیانی عدس را که روی محور اصلی قرار دارد.



که آزمایش هایشان می دهد که اگر پرتوی به مرکز نوری یک عدس بتابد، بدون ... و ... از عدس خارج می شود.

③ کانون عدس همگرا: اگر عدس همگرا را مقابل خورشید بگیریم و صفحه کاغذی را در جلوی عدس، آن قدر جایی کنیم تا

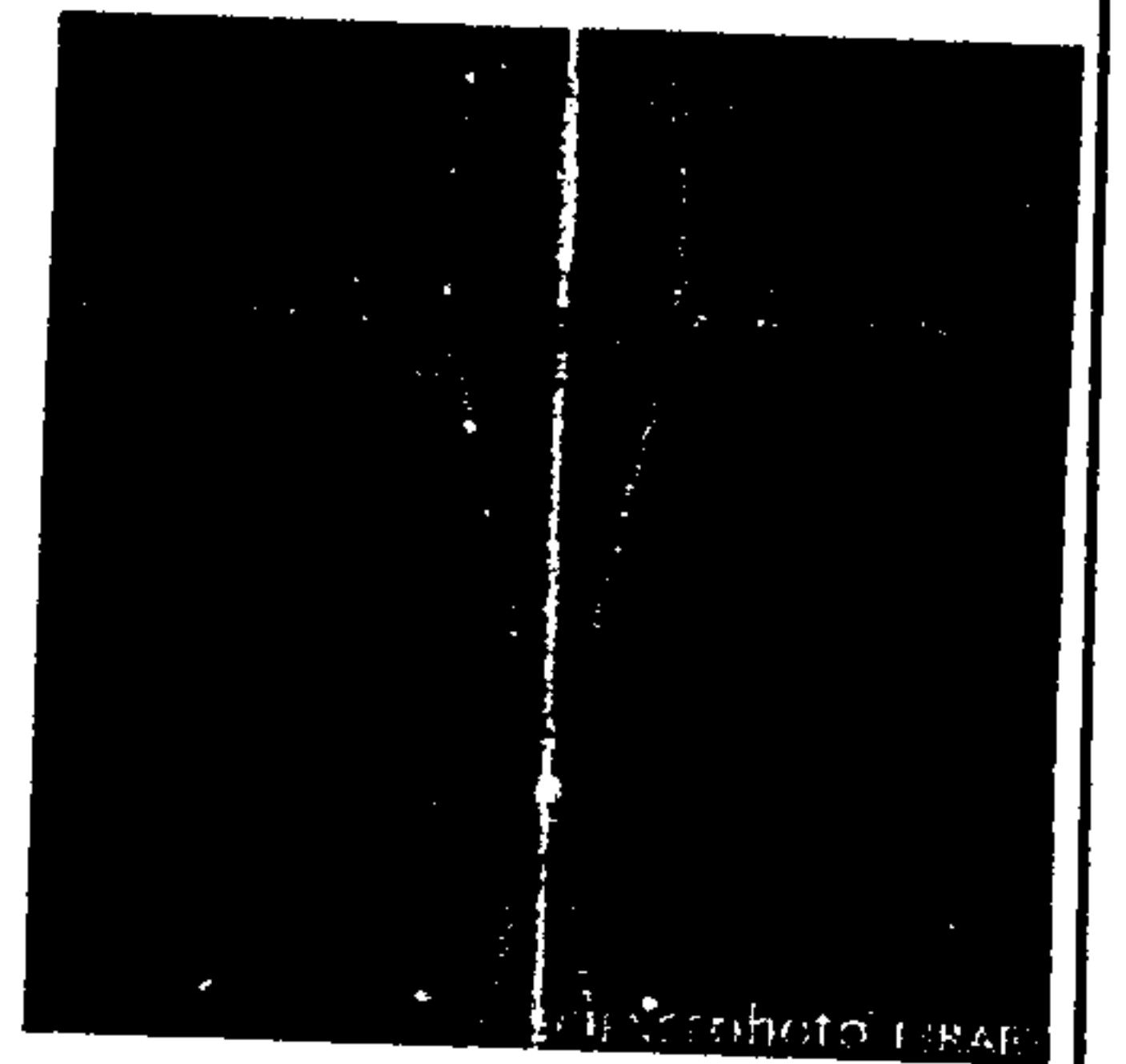
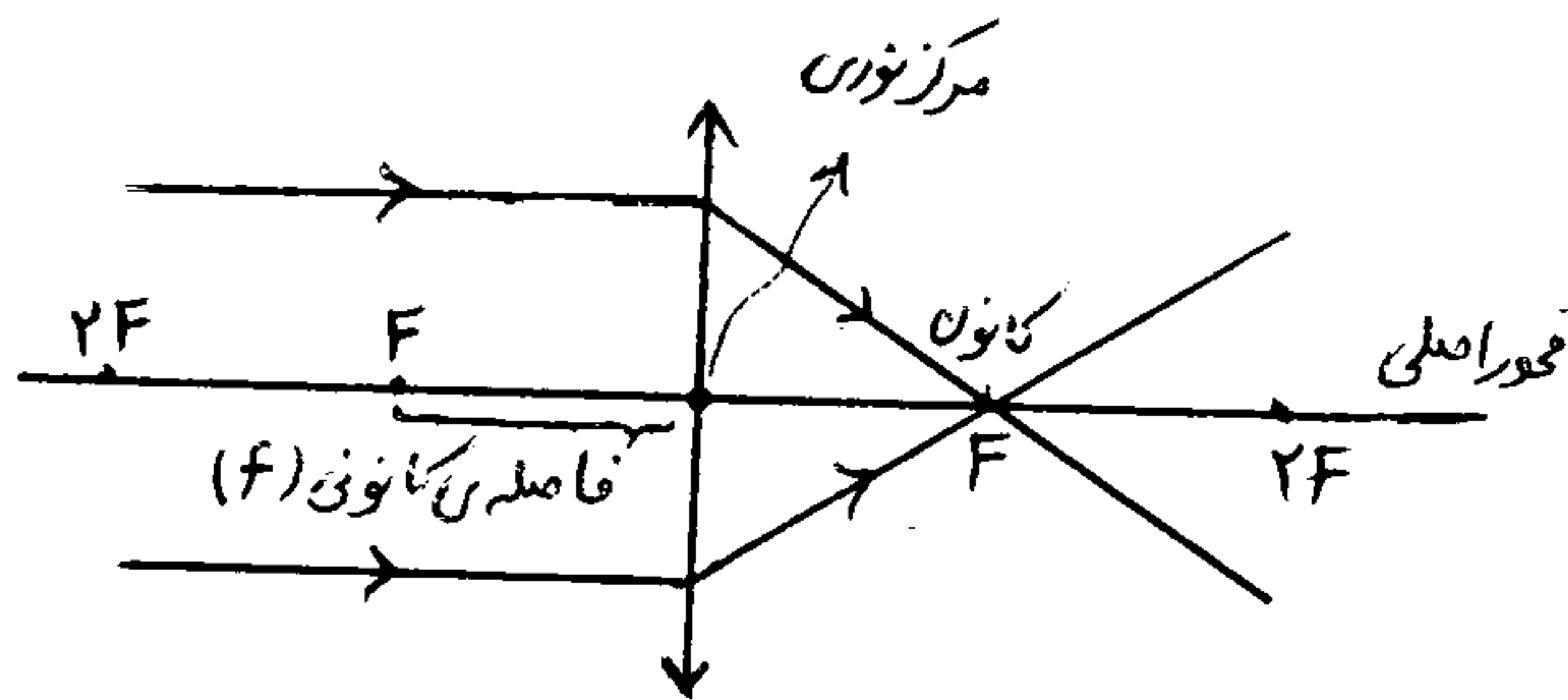
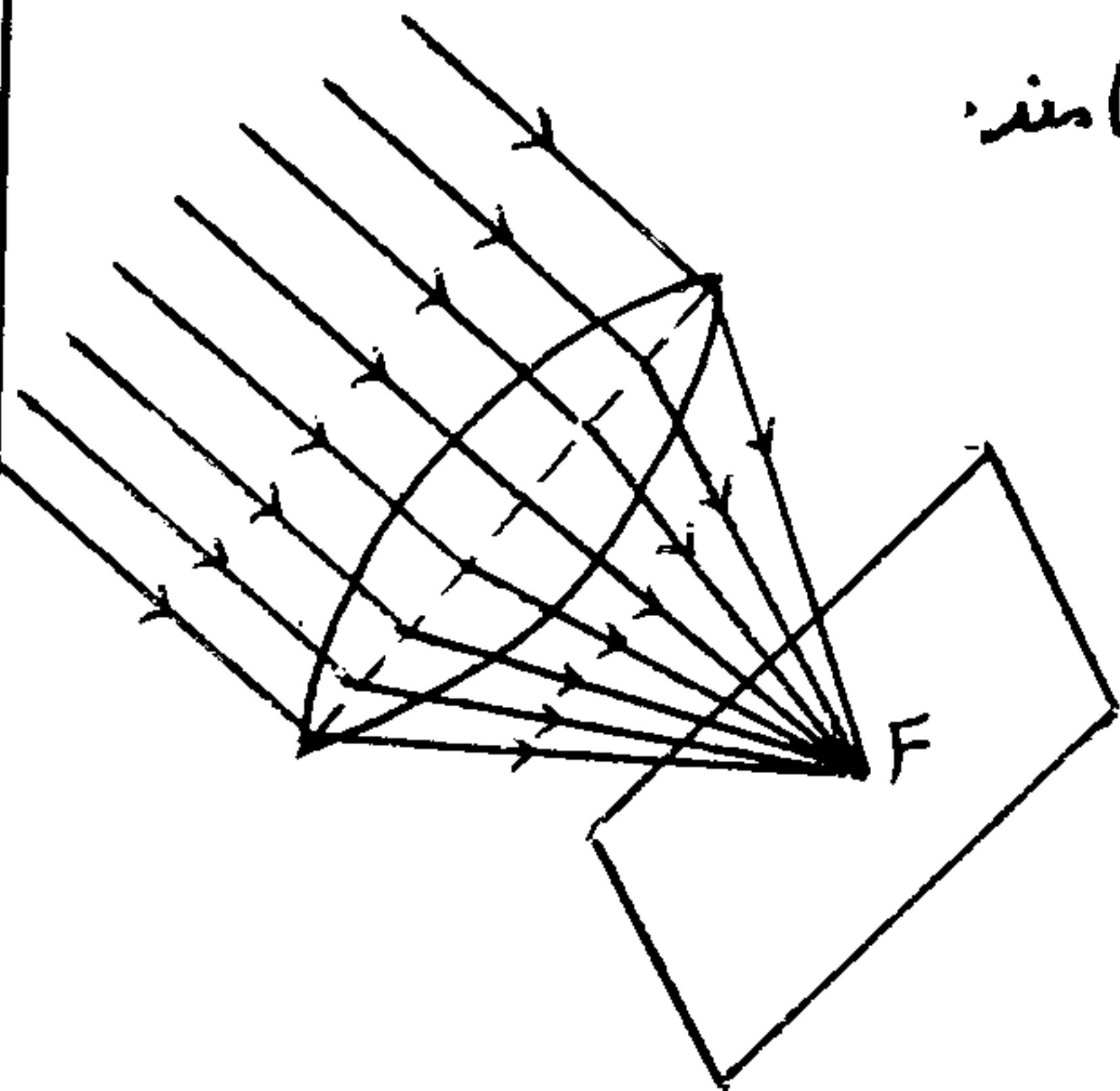
نقطه ای نورانی روی آن تشکیل شود، محل کاغذ در این حالت را کانون عدس همگرا نامیم.

(همون مراسم مجلس سوزون خودمون، با ذره بین ← جهت کودکان مبارزه با حشرات موزی)

اگر طرف دیگر عدس را مقابل خورشید بگیریم، خواهیم دید که نور خورشید، در همان فاصله ی قبلی متمرکز

می شود یعنی هر عدس ... کانون دارد، که هر ... آنها در یک فاصله از مرکز نوری آن قرار دارند.

* فاصله ی هر ... عدس از ... را فاصله ی کانونی عدس می نامند.

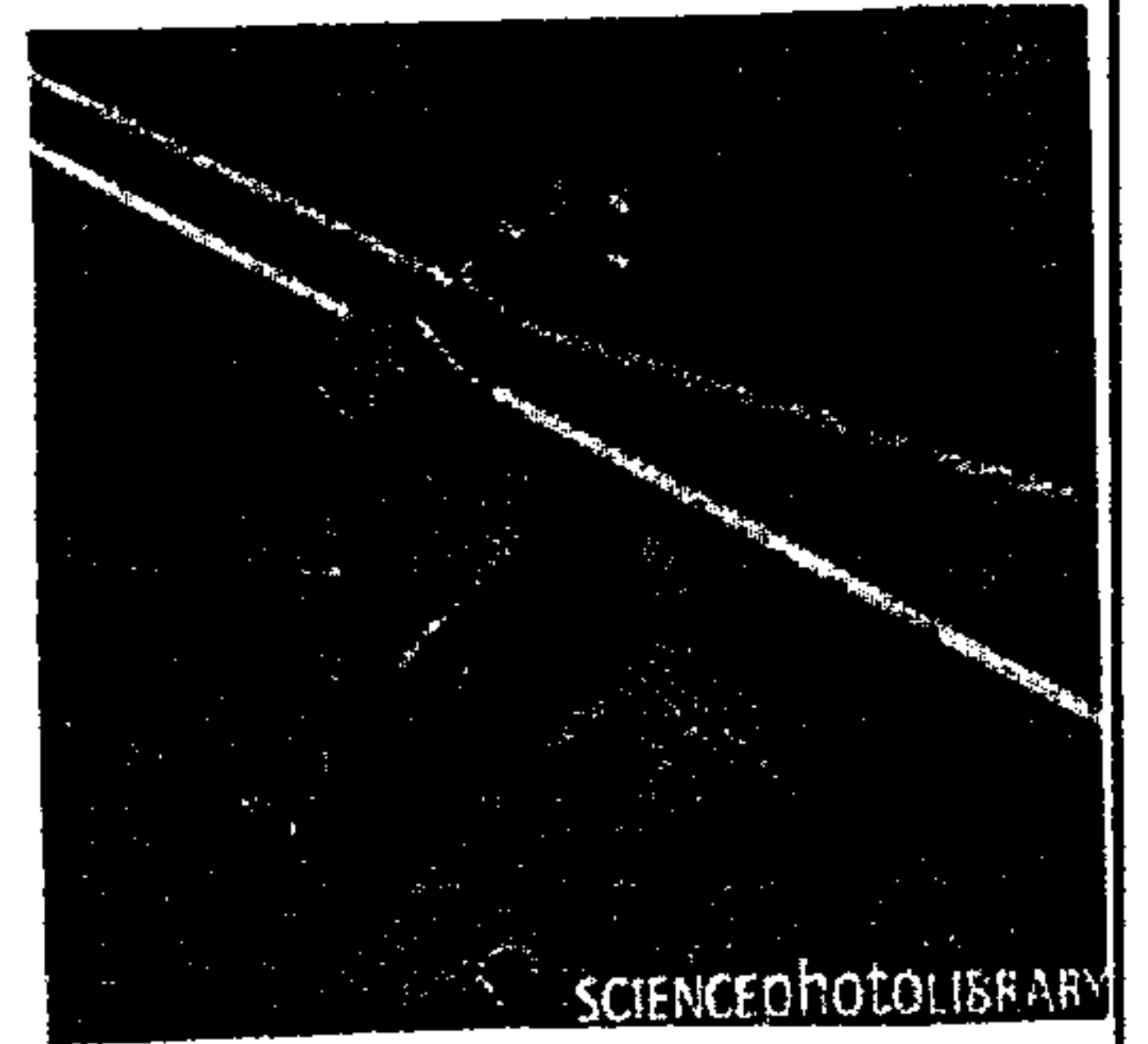
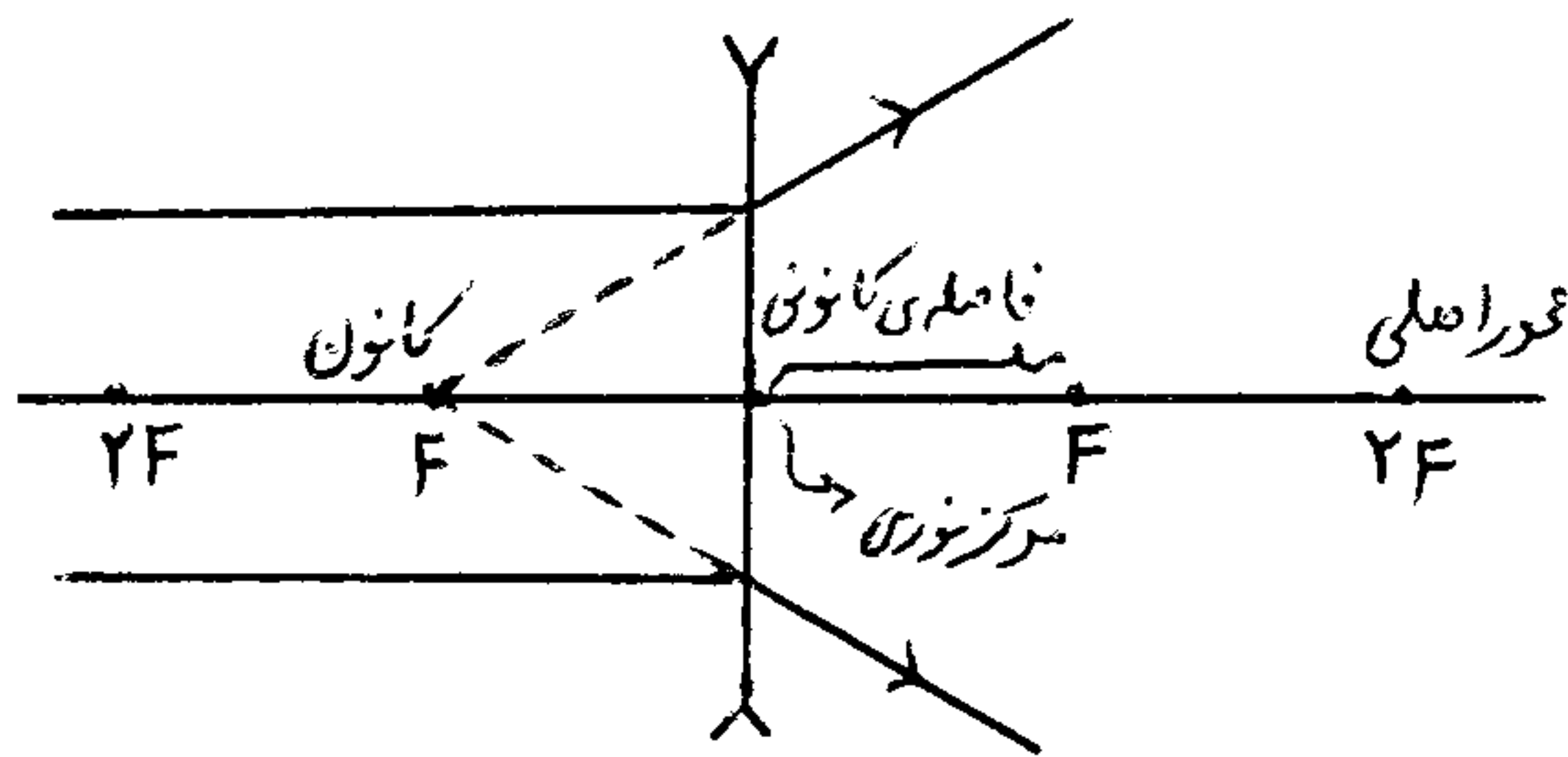
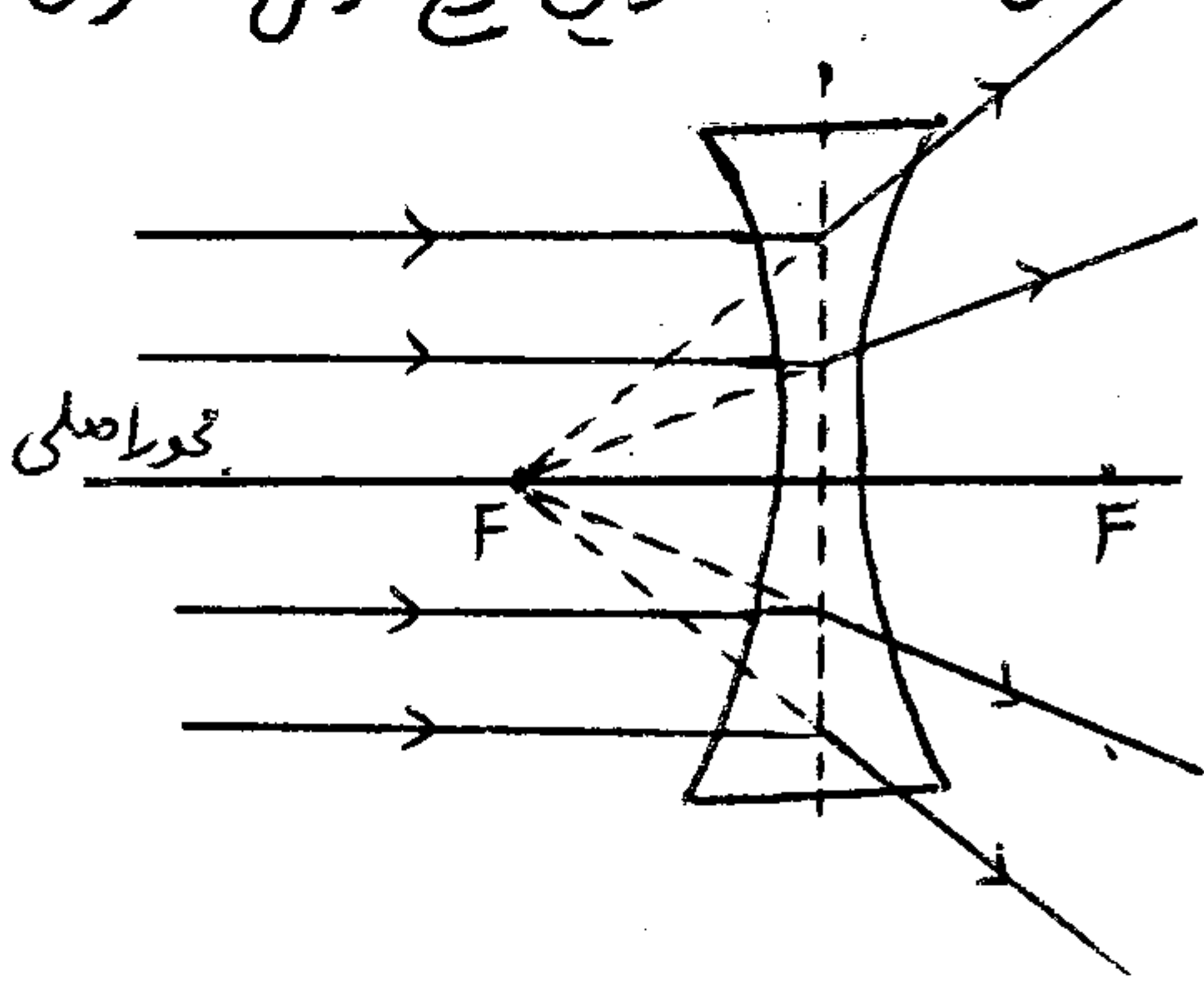


* تعریف علمی: هرگاه یک دسته پرتو موازی محور اصلی به عدس همگرا بتابد، پس از شکست همه ی پرتوها از نقطه ای روی محور اصلی به نام کانون اصلی عدس عبور می کنند. در این نوع عدس، کانون ... است.

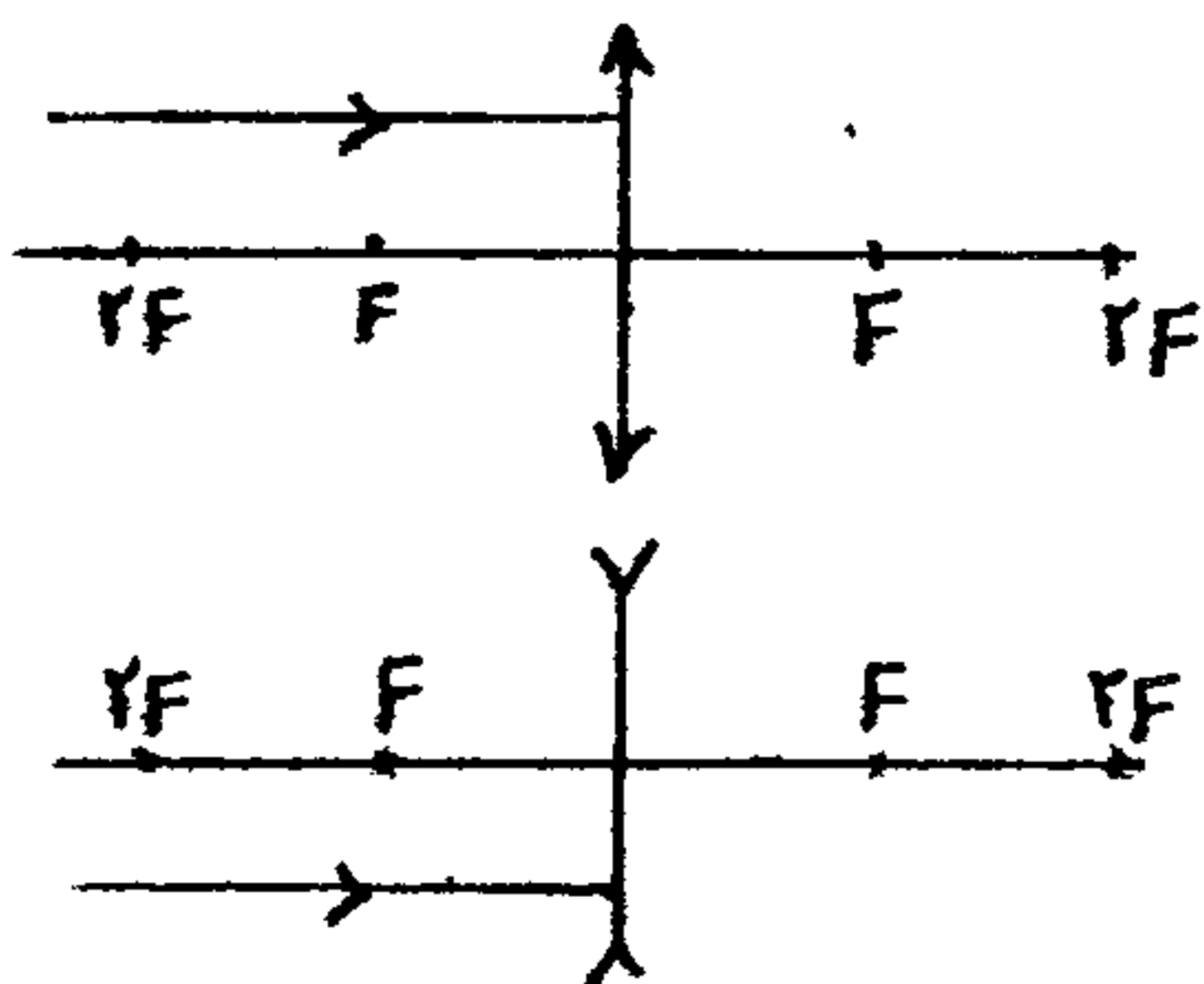
ک بر خلاف ... در عدس ها ... کانون داریم و نیز در عدس ها به جای C (مرکز گره) از ... استفاده می کنیم، که آن هم ... است و در هر ... طرف عدس قرار می گیرد.

۴) کانون عدسی و آرا: هرگاه پرتوهای موازی محور اصلی به عدسی و آرا بتابند، پس از شکست و گذر از عدسی، طوری از هم دور می‌شوند که امتداد آنها از یک نقطه روی محور اصلی بگذرند. این نقطه را کانون عدسی و آرا می‌نامیم. فاصله آن تا ... عدسی را فاصله کانونی می‌نامیم و آنرا با f مشخص می‌کنیم.

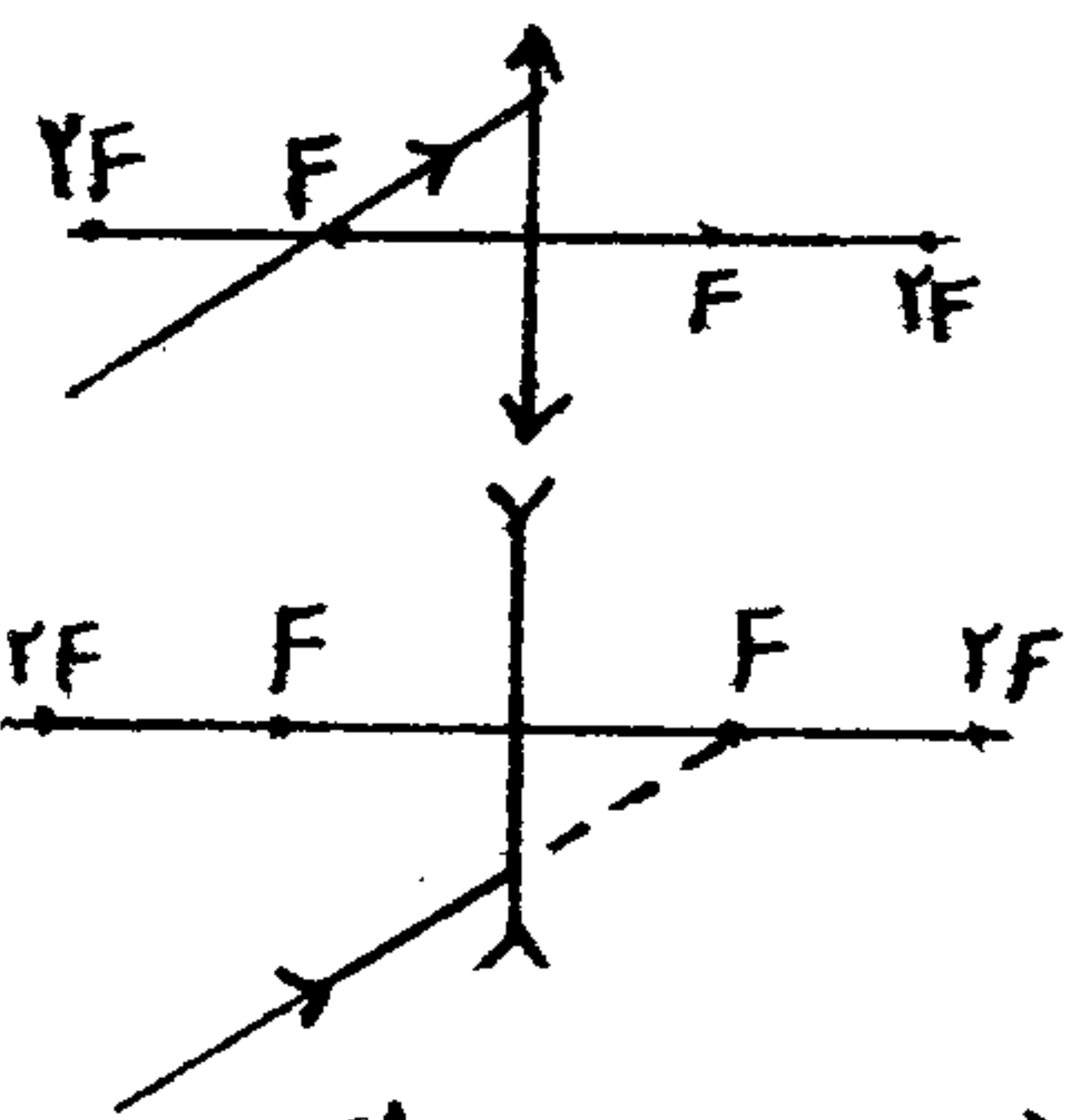
در شکل های زیر، پرتوهای تابش، ... محور اصلی اند و مشخص است که در این نوع عدس، کانون ... است.



رسم پرتوهای خاص در عدسی ها:



۱) پرتوهای که موازی محور اصلی هستند
 در عدسی همگرا از ... عبور می‌کنند
 در عدسی واگرا به گونهای خارج می‌شوند
 که امتدادشان از ... بگذرد.



۲) پرتوهای که از کانون عبور می‌کنند (در عدسی همگرا) و یا پرتوهای که امتدادشان از کانون عبور می‌کنند (در عدسی واگرا) ... محور اصلی خارج می‌شوند.

۳) پرتوهای که از مرکز نوری عدسی می‌گذرند، ... خارج می‌شوند.

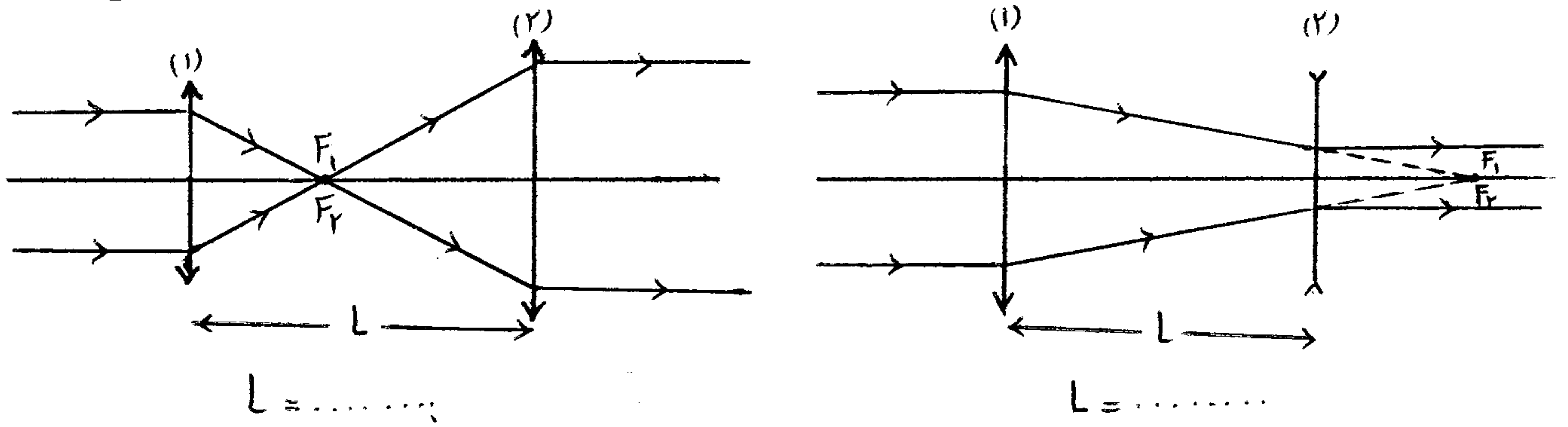
تقریباً: کدام عبارت درباره عدسی همگرا درست نیست؟ (سراسری ریاض - ۸۵)

- ۱) پرتویی که بر مرکز نوری عدسی بتابد به موازات محور اصلی خارج می‌شود.
- ۲) پرتویی که به موازات محور اصلی بر عدسی بتابد از کانون عدسی می‌گذرد.
- ۳) بسته به شرایط، هم تصویر حقیقی و هم تصویر مجازی تشکیل می‌دهد.

۴) اگر جسم روی محور اصلی جایابی شود، تصویر نیز روی محور اصلی در همان جهت حرکت جسم جایابی شود.

کدام دستگاه بدون کانون: این دستگاه مسکله از دو عدس است که اگر پرتوهای موازی وارد آن شوند، موازی خارج می شوند. این دو عدس همگرا بوده و یا یکی همگرا و دیگری واگرای باشد.

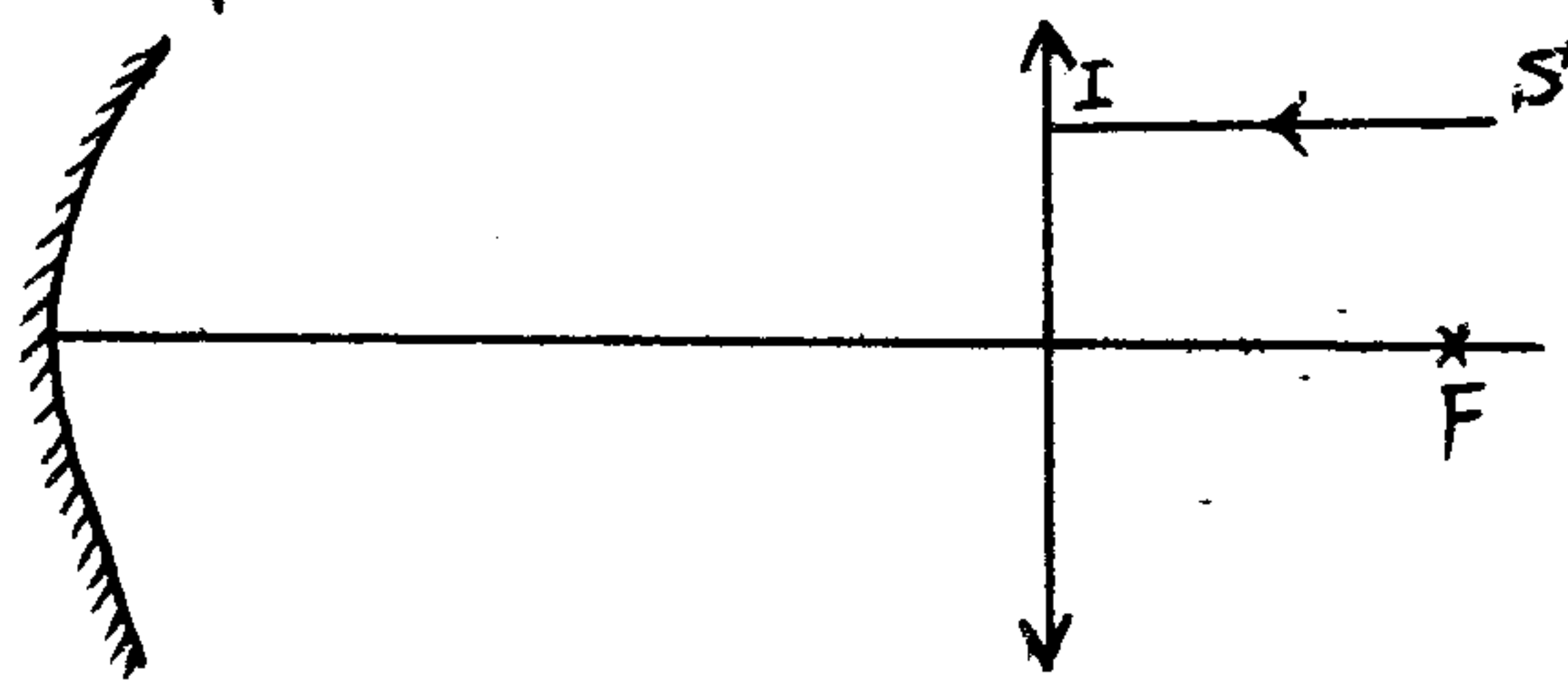
* فقط به زحمتی بکشید، فاصلی دو عدس رو بران اتفاق افتادن این پدیده میمون زیر شون بنویسید!



تمرین: دو عدس یکی همگرا به فاصلی کانونی F_1 و دیگری به فاصلی کانونی F_2 را طوری مقابل هم قرار داده ایم که محور اصلی آن ها برهم منطبق است. یک دسته پرتو نور را موازی محور اصلی به عدس همگرا می تابانیم. فاصلی دو عدس چه اندازه باید باشد تا این دسته پرتو، موازی با محور اصلی از عدس واگرا خارج شود؟ ($F_1 < F_2$) (سوالی ریاضی- 71)

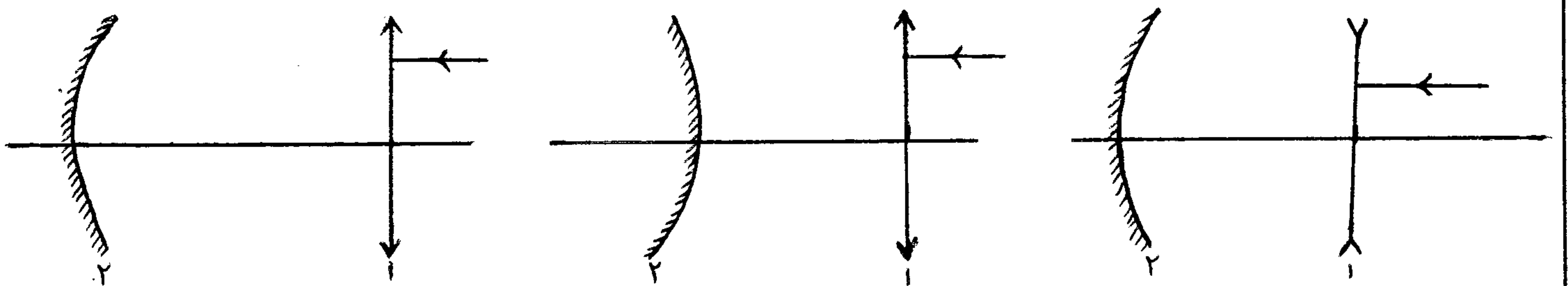
(1) $2F_1 - F_2$ (2) $F_1 - F_2$ (3) $F_1 + F_2$ (4) $2F_1 + F_2$

مثال: در شکل مقابل فاصلی کانونی عدس و آینه، هر دو برابر f است. فاصلی x چقدر باشد تا پرتو SI هنگام بازگشت از نقطه F (کانون عدس) بگذرد!



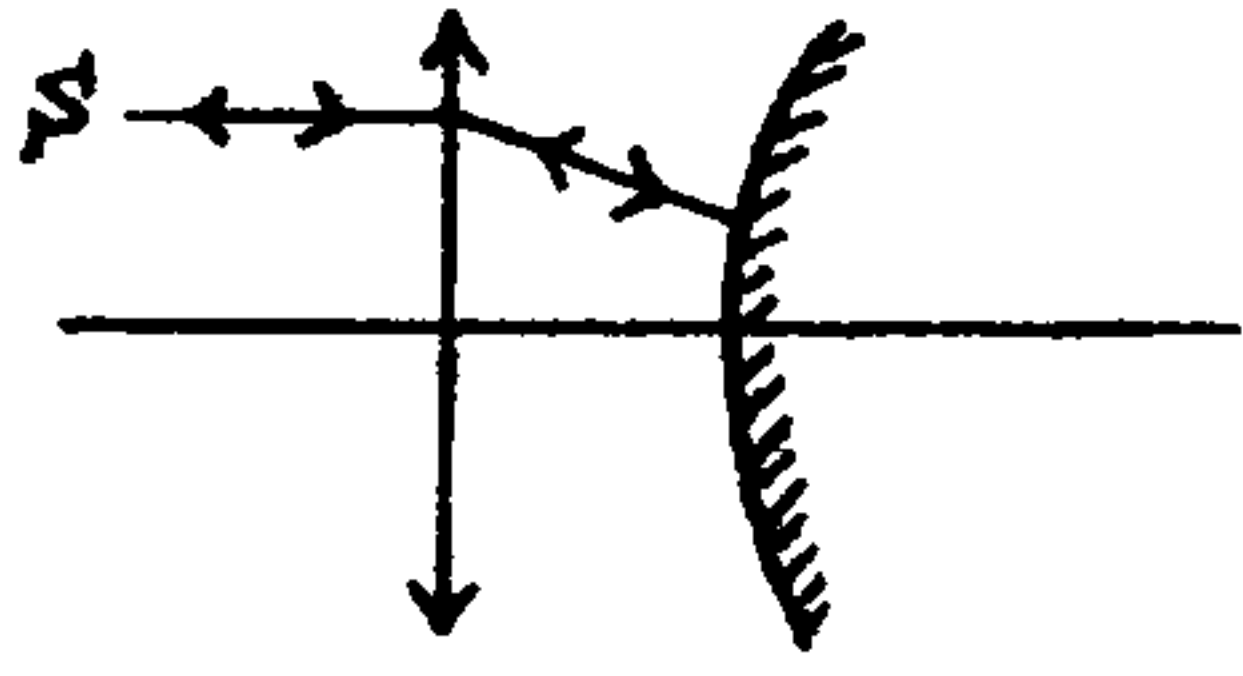
(1) f (2) $2f$
(3) $3f$ (4) $4f$

مثال: در شکل های زیر فاصلی کانونی عدس f_1 و آینه f_2 است. فاصلی عدس و آینه چقدر باشد تا نور موازی محور اصلی، پس از بازتابش از آینه روی خودش بازگردد؟



نکته: واسه حل این سوالا: این جور جاها باید نقطه ای رو پیدا کنیم که ... عدسی و ... آینه برهم منطبق باشن!

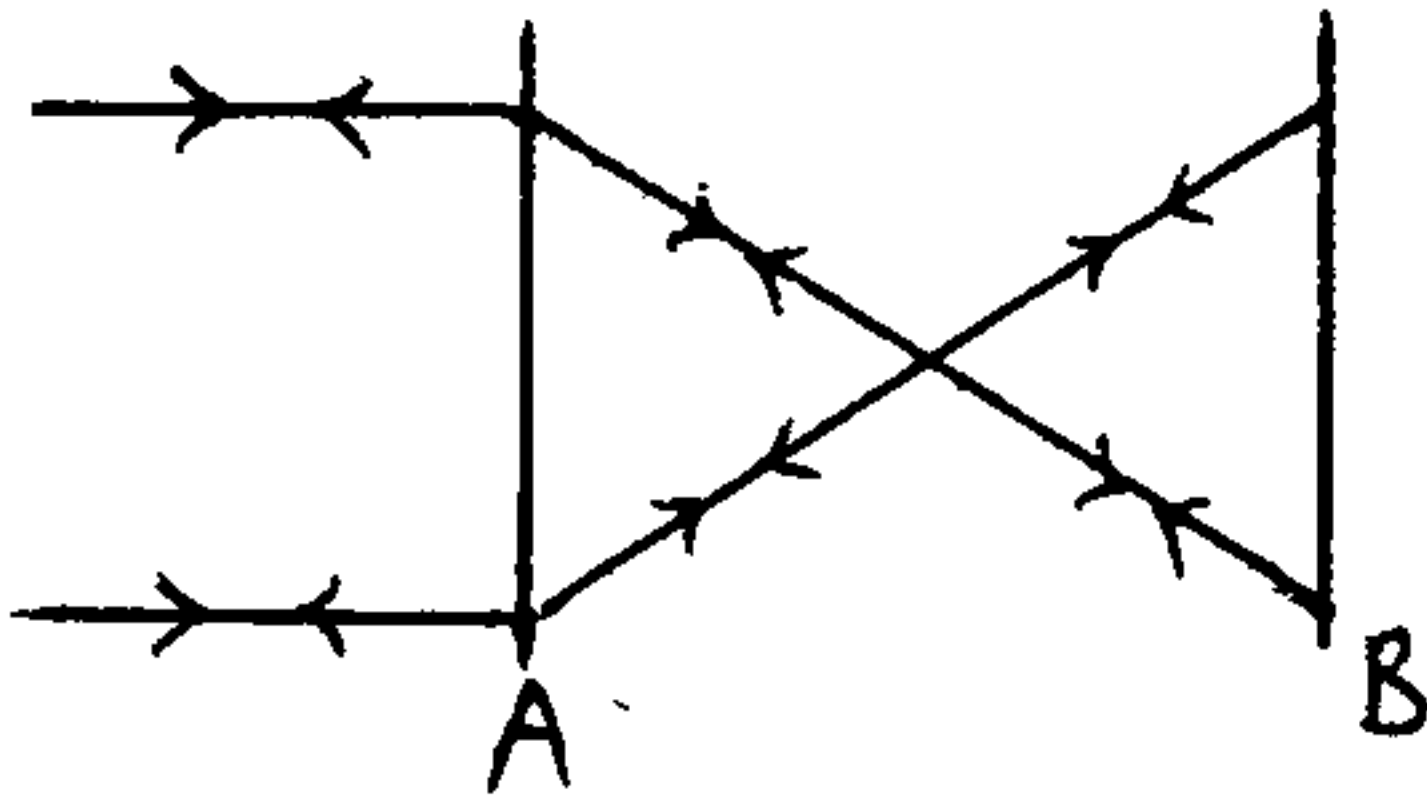
۱۷۱. در شکل روبه رو فاصله‌ی کاغذی عدسی محدب ۴ cm و فاصله‌ی کاغذی آئینه محدب ۵ cm است و محور اصلی آئینه برابر یکدیگر منطبق است. فاصله‌ی عدسی و آئینه چند cm است؟ (گزینه‌ی ۲ - تجربی ۸۴)



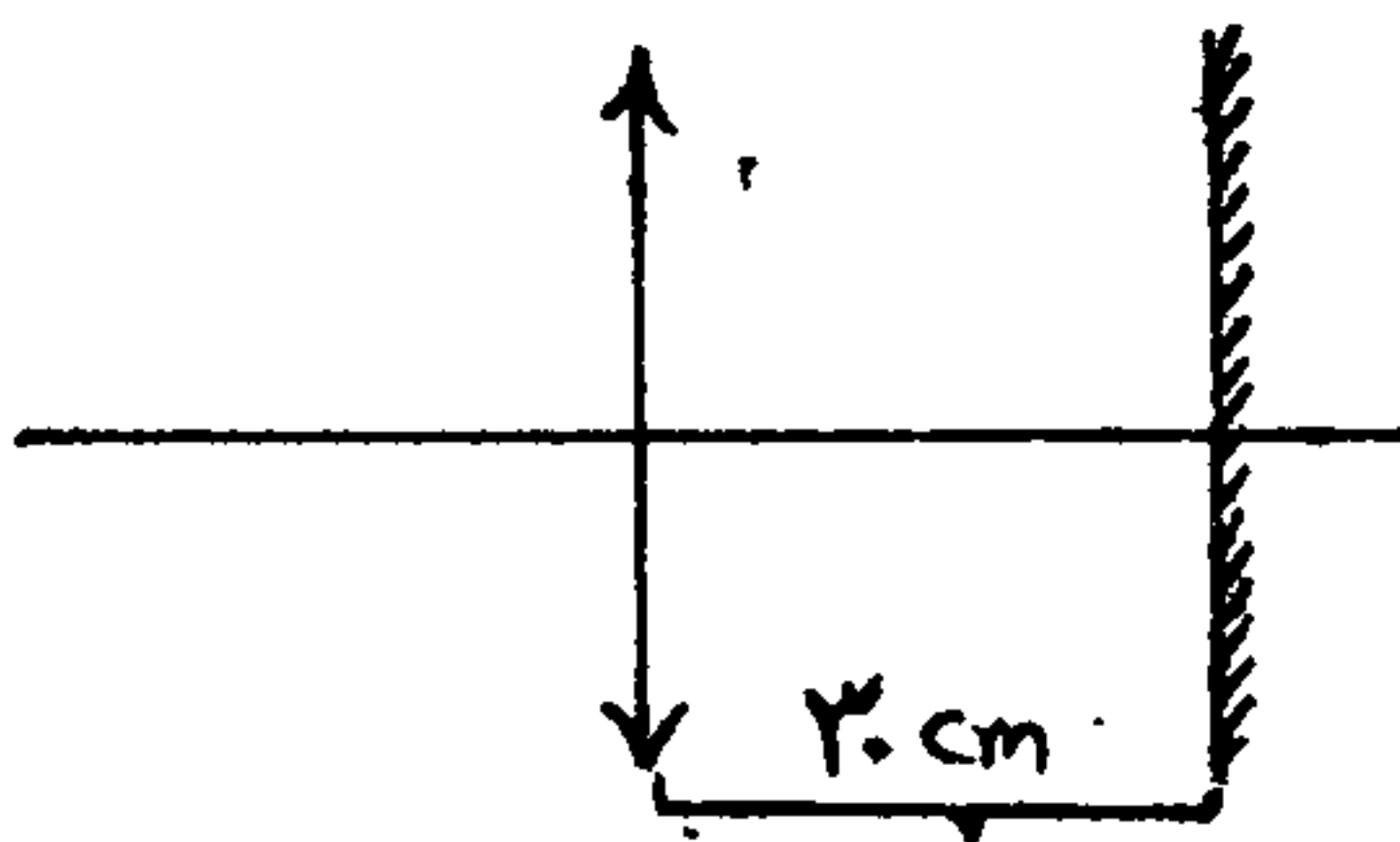
- (۱) ۳۵
(۲) ۳۰
(۳) ۴۵
(۴) ۵۰

۱۷۳. مثال: در شکل مقابل:

- (۱) عدسی محدب و B آئینه مقعر است.
(۲) عدسی مقعر و B آئینه مقعر است.
(۳) عدسی محدب و B آئینه محدب است.
(۴) عدسی مقعر و B آئینه محدب است.



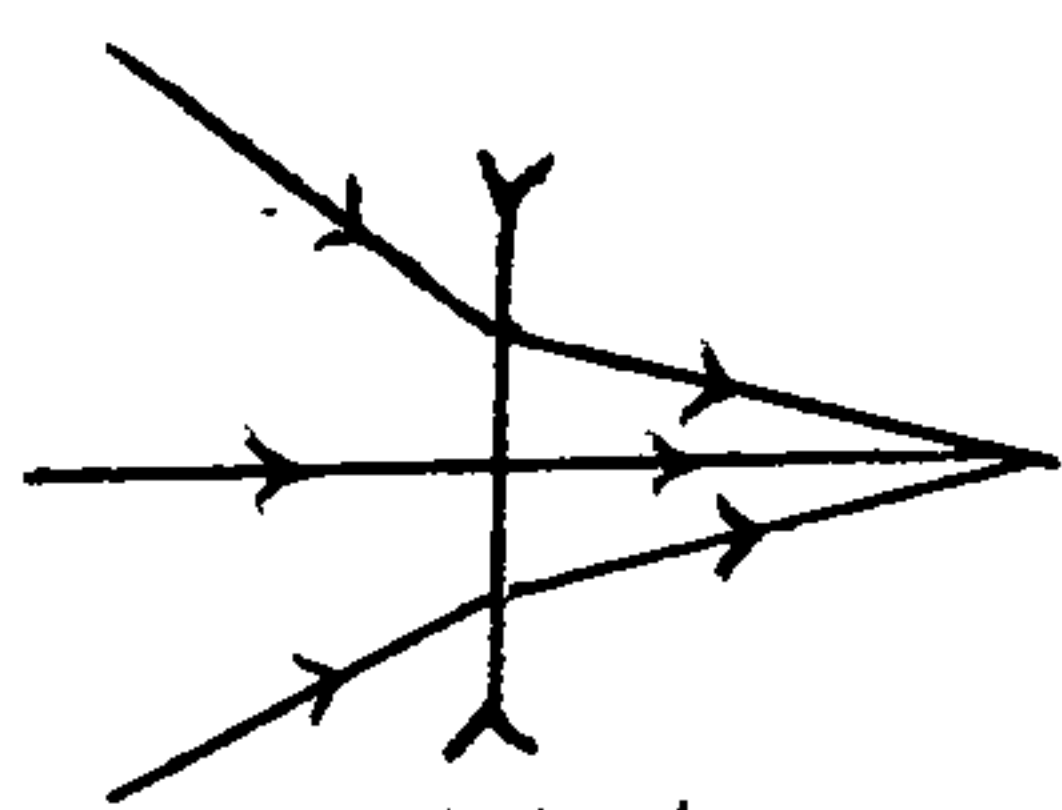
۱۷۴. مثال: در شکل زیر لامپ روشن را درون محور اصلی عدسی قرار داده ایم، اگر فاصله‌ی کاغذی عدسی ۵۰ cm باشد، فاصله‌ی لامپ تا آئینه چند سانتی متر باشد تا پرتوهای تابش بر روی خودشان بازتابش نمایند؟



- (۱) ۲۰
(۲) ۳۰
(۳) ۸۰
(۴) ۵۰

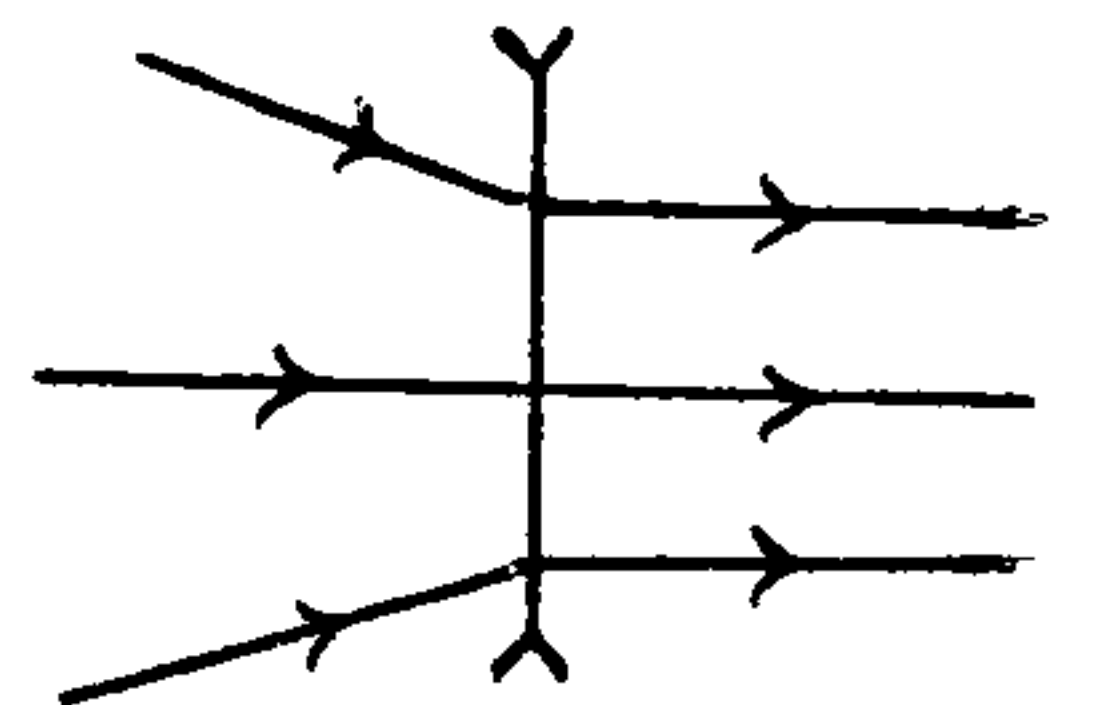
۱۷۵. نحوه‌ی خروج پرتوها در عدسی و آئینه:

- ① اگر به دسته پرتو موازی به یه عدسی و آئینه بتابیم، می شه. (محل تلاقی امتداد پرتوها =!)
② اگر به دسته پرتو و آئینه بتابیم، ترمی شه. (نقطه‌ی تلاقی امتداد پرتوها =!)
③ اگر به دسته پرتو همگرا به یه عدسی و آئینه بتابیم ۳ حالت رخ می ده:

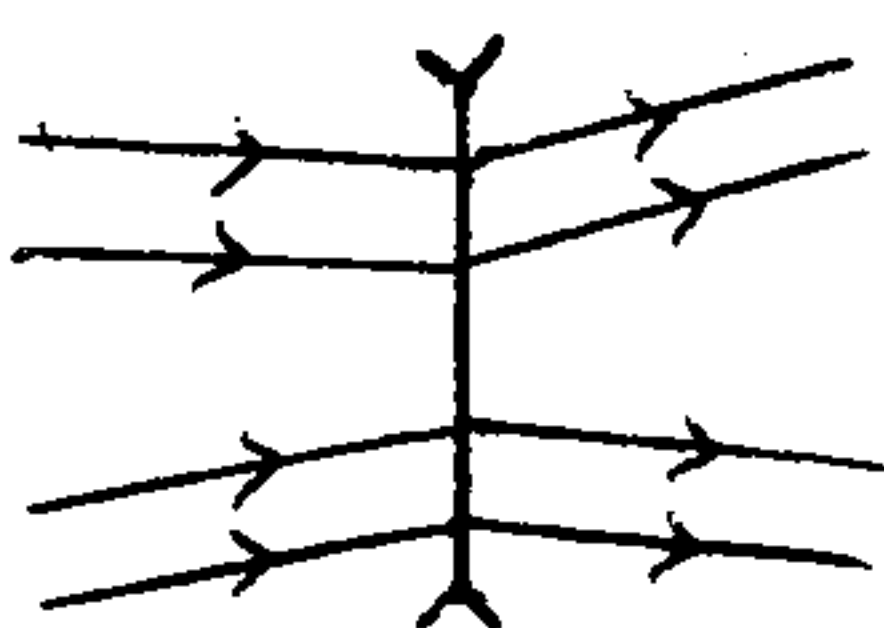


..... امتداد پرتوهای تابش در.....

← اگر پرتوهای خنثی همگرا باشن عدسی و آئینه زورش نمی رسه که پرتوها رو و آئینه کنه وی می تونه همگرای اونارو کنه. پس پرتوهای خروجی هستند.



← اگر میزان همگرای پرتوها معادل و آئینه عدسی باشه، پرتوهای خروجی خواهند بود.



..... امتداد پرتوهای تابش

← اگر میزان همگرای پرتوها کمتر از و آئینه عدسی باشه، پرتوهای خروجی خواهند بود.

نحوه خروج پرتوها در عدس هکرا:

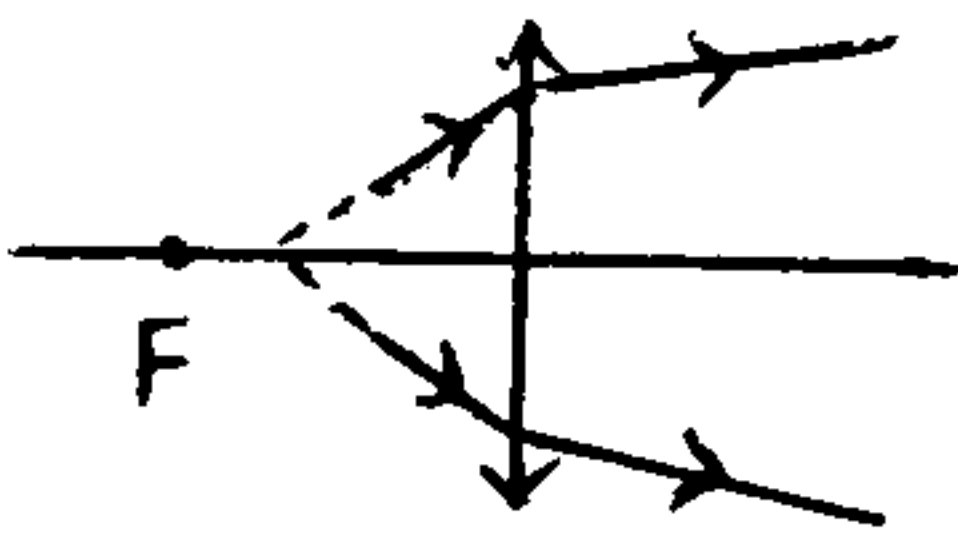
① اگر یک دسته پرتو موازی به عدس هکرا بتابه، می شه. (عمل تلافی پرتوها =!)

② اگر یک دسته پرتو هکرا به عدس هکرا بتابه، تری شه. (نقطه تلافی امتداد پرتوها =!)

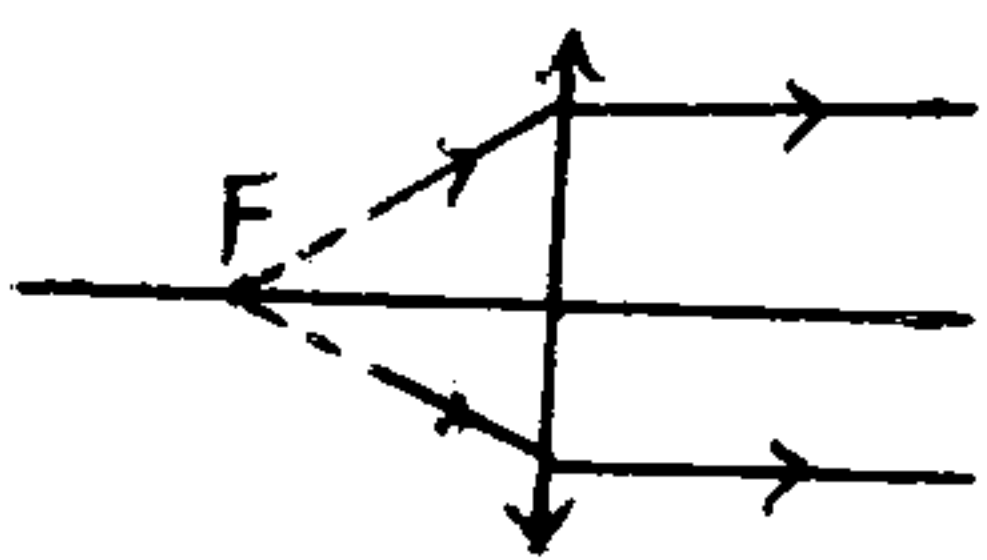
③ اگر یک دسته پرتو واگرا به عدس هکرا بتابه، ۳ حالت رخ می ده:

← اگر پرتوها خیلی واگرا باشن، (یعنی امتداد پرتوها در باشد) عدس هکرا زورش نمی رسه که پرتوها رو هکرا

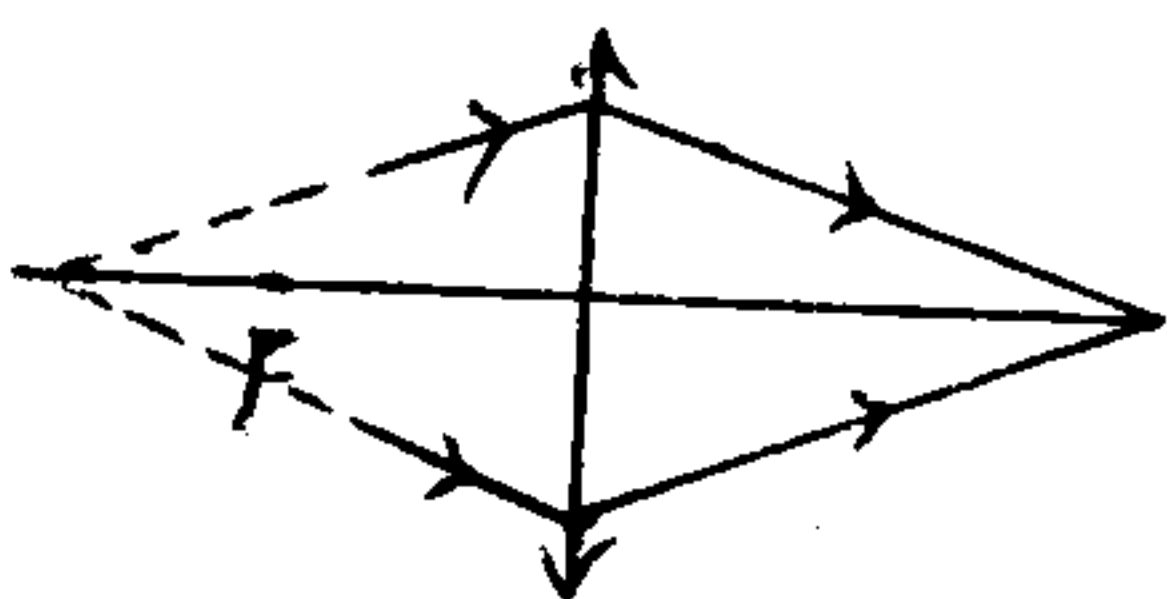
کنه، فقط می تونه از دگرایی انا کنه، ولی پرتوهای خروجی هستند.



← اگر میزان واگرایی پرتوها معادل هکرای عدس باشه (یعنی پرتوها از بگذرن) پرتوهای خروجی خواهند بود.



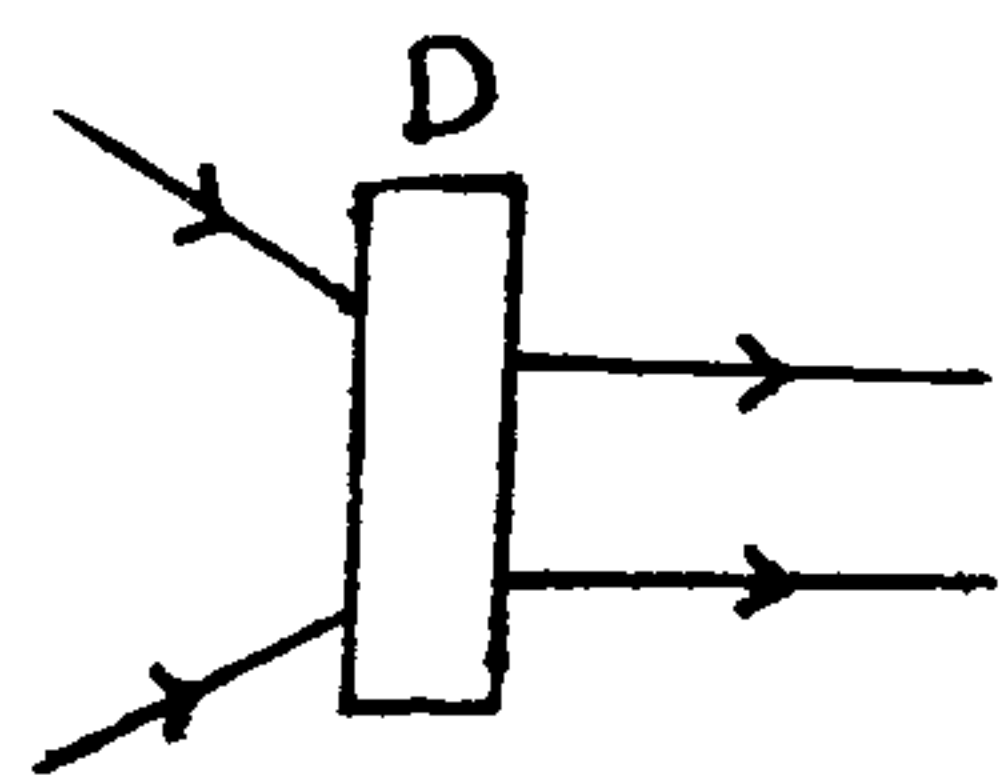
← اگر میزان واگرایی پرتوها کمتر از هکرای عدس باشه (یعنی پرتوها با امتدادشان از بگذرن) پرتوهای خروجی خواهند بود.



تمرین ۱۷۵: یک دسته پرتو هکرا به یک عدس واگرای ثابت، دسته ی خروجی (سراسری ریاضی - ۷۱) ۱ الزاماً واگراست. ۲ الزاماً هکراست.

۳ ممکن است واگرا یا هکرا باشد ۴ به دو دسته تبدیل می شود که یکی واگرا و دیگری هکراست.

تمرین ۱۷۶: در شکل مقابل دستگاه D کدام وسیله ی نوری می تواند باشد؟ (سراسری تجربی - ۸۳)



۱ ذره بین ۲ منشور

۳ عدس هکرا ۴ عدس واگرا

مثال ۱۷۷: اگر یک دسته پرتو واگرا به یک عدس هکرا برسند، خود یا امتداد پرتوهای شکست آنها یکدیگر را در چه فاصله ای قطع می کنند؟

۱ بین F و ۲F ۲ دورتر از ۲F ۳ یکدیگر را قطع نمی کنند ۴ هر یک از گزینه های توانسته صحیح باشند

مثال ۱۷۸: اگر دسته پرتو واگرا به یک عدس واگرا برسد، امتداد پرتوهای شکست یکدیگر را در چه نقطه ای قطع می کنند؟

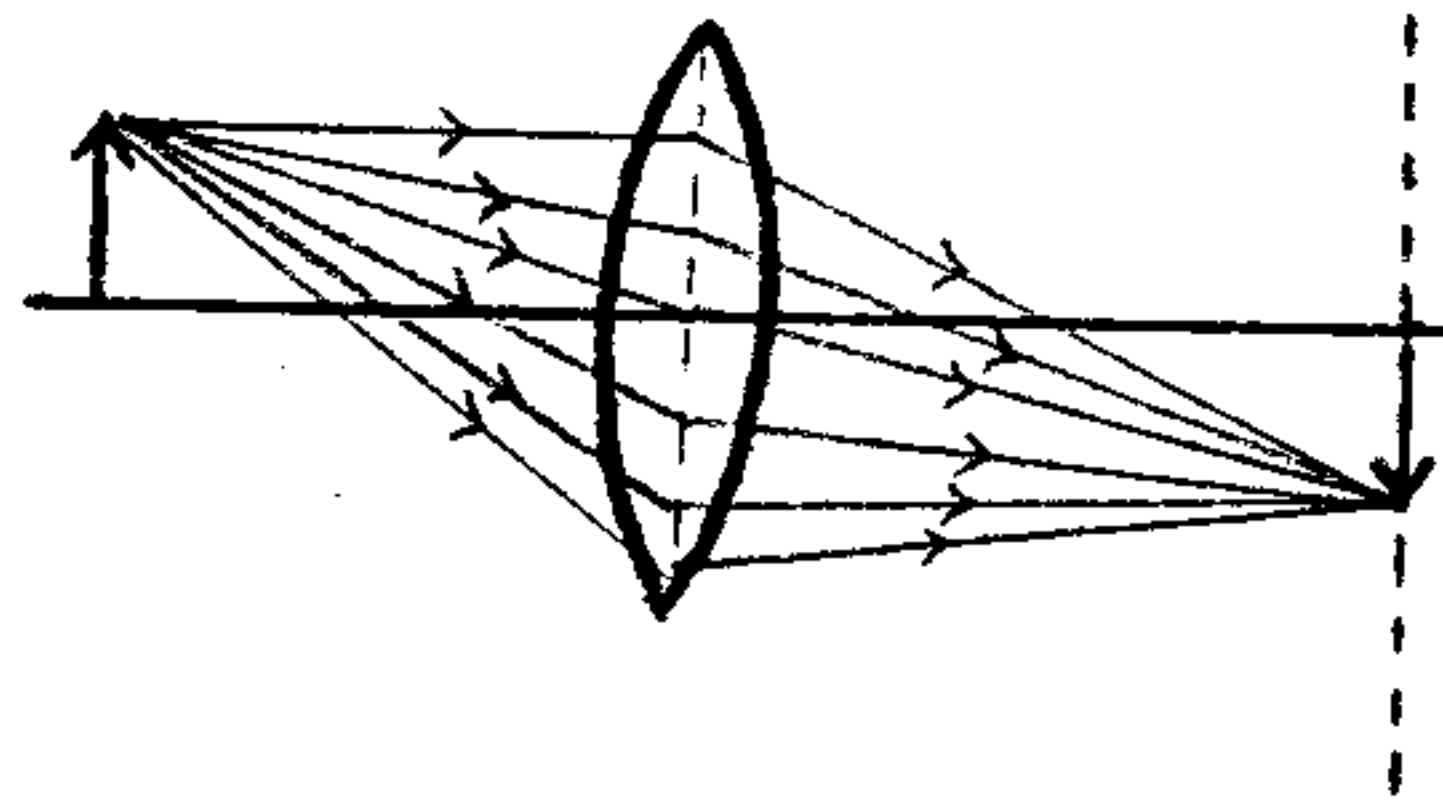
۱ در فاصله ی کانونی ۲ روی کانون ۳ بین F و ۲F ۴ دورتر از ۲F

انواع تصویری در عدسی کمره (..... یا):
 مثال: جدول زیر را کامل کنید:

نوع تصویر	انزاهه‌ی تصویری	محل تصویر	فاصله‌ی جسم و تصویر	بزرگنمایی	کاربرد
تصویر حقیقی	بزرگتر از جسم	در فاصله‌ی دورتر از کانون	در فاصله‌ی دورتر از کانون	بزرگتر از یک	کاربرد: دوربین عکاسی
تصویر مجازی	کوچکتر از جسم	در فاصله‌ی نزدیکتر از کانون	در فاصله‌ی نزدیکتر از کانون	کوچکتر از یک	کاربرد: آینه‌ی محدب
تصویر حقیقی	کوچکتر از جسم	در فاصله‌ی دورتر از کانون	در فاصله‌ی دورتر از کانون	کوچکتر از یک	کاربرد: دوربین تلسکوپ
تصویر مجازی	بزرگتر از جسم	در فاصله‌ی نزدیکتر از کانون	در فاصله‌ی نزدیکتر از کانون	بزرگتر از یک	کاربرد: آینه‌ی مقعر
تصویر حقیقی	کوچکتر از جسم	در فاصله‌ی دورتر از کانون	در فاصله‌ی دورتر از کانون	کوچکتر از یک	کاربرد: دوربین عکاسی
تصویر مجازی	بزرگتر از جسم	در فاصله‌ی نزدیکتر از کانون	در فاصله‌ی نزدیکتر از کانون	بزرگتر از یک	کاربرد: آینه‌ی مقعر
تصویر حقیقی	کوچکتر از جسم	در فاصله‌ی دورتر از کانون	در فاصله‌ی دورتر از کانون	کوچکتر از یک	کاربرد: دوربین عکاسی
تصویر مجازی	بزرگتر از جسم	در فاصله‌ی نزدیکتر از کانون	در فاصله‌ی نزدیکتر از کانون	بزرگتر از یک	کاربرد: آینه‌ی مقعر

* آزمایش هاشان می‌دهد که تصویری یک شیء عمود بر محور اصلی، بر محور اصلی، نقطه‌ای روی محور اصلی، تصویری شش است.

سوال ۱۸۰: یک عدس همگرا از جسم نقوی در روی پرده می اندازد. اگر نصف عدس را بپوشانیم، تصویر چگونه می شود؟ (تمرین کتاب)



- (۱) نصف بالاس تصویر حذف می شود.
 (۲) تصویر تاریک می شود.
 (۳) تصویر روشن تر می شود.
 (۴) نصف پائین تصویر حذف می شود.

۱۸۱: تصویر در عدس واگرا (..... یا): در این حالت از عدس ها، جسم در هر فاصله ای مقابل عدس قرار گیرد، تصویر آن

یک حالت بیشتر ندارد. ← نوع تصویر: و

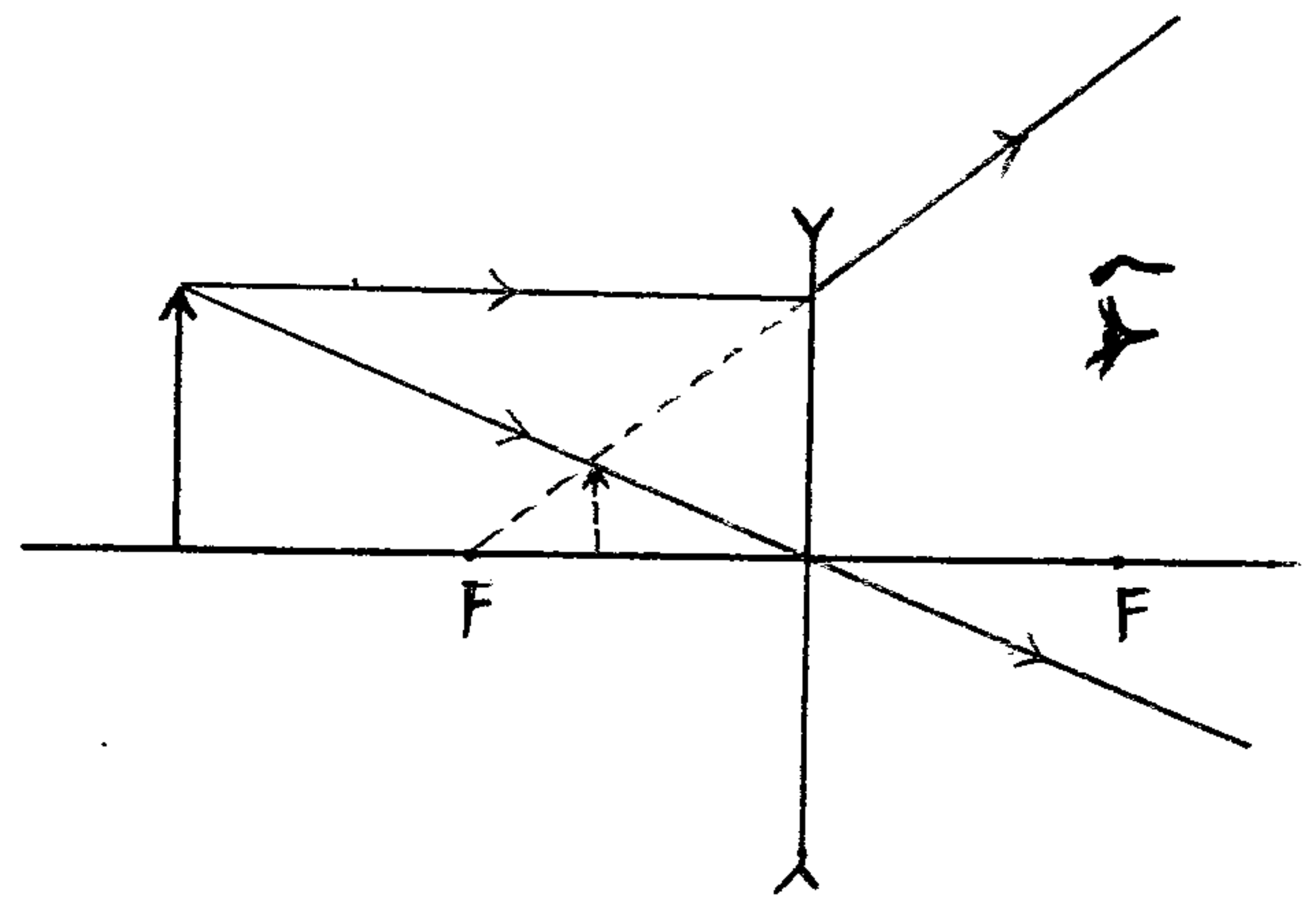
اندازه تصویر:

محل تصویر:

فاصله جسم و تصویر:

بزرگنمایی:

کاربرد:



تمرین ۱۸۱: در عدس همگرا در صورتی شد و تصویر آن در یک طرف عدس قرار می گیرد که شش در: (سراسری ریاضی - ۸۲)

(۱) داخل فاصله کانونی باشد.

(۲) خارج از فاصله کانونی باشد.

(۳) بین کانون و $2f$ باشد.

(۴) بین عدس و نقطه ان به فاصله $2f$ باشد.

تمرین ۱۸۲: تصویر یک شش حقیقی در عدس های واگرا چگونه است؟ (آزاد تجربی ۸۷ و ۸۰)

(۱) بزرگتر از شش، حقیقی و وارونه

(۲) کوچکتر از شش، مجازی و وارونه

(۳) کوچکتر از شش، مجازی و مستقیم

(۴) بزرگتر از شش، حقیقی و مستقیم

تمرین ۱۸۳: یک عدس از یک شش حقیقی تصویر مستقیم و بزرگتر از شش تشکیل می دهد نوع عدس و تصویر آن کدام است؟

(۱) واگرا، مجازی

(۲) همگرا، مجازی

(آزاد ریاضی - ۸۷)

(۳) همگرا، حقیقی

(۴) واگرا، حقیقی

تمرین ۱۸۴: یک عدس از یک شمع تصویر مستقیم و کوچکتر از شمع تشکیل می دهد. نوع عدس و تصویر آن چگونه است؟
 (۱) و آراء، حقیقی (۲) مکرر، حقیقی (۳) مکرر مجازی (۴) و آراء، مجازی (آزاد تجربی - ۸۸)

تمرین ۱۸۵: شیمی بین f و $2f$ یک عدس هم زایی قرار گرفته است. تصویر آن چگونه می باشد؟ (آزاد ریاضی - ۸۹ و ۸۴)
 (۱) مجازی، بزرگتر از شمع، مستقیم (۲) حقیقی، کوچکتر از شمع، وارونه
 (۳) مجازی، کوچکتر از شمع، مستقیم (۴) حقیقی، بزرگتر از شمع، وارونه

تمرین ۱۸۶: دو عدس همکار که فاصلی کانونی f می باشد، دارای محور اصلی مشترک می باشند و جسم عمود بر این محور به فاصلی $2f$ مقابل یکی از این عدس ها قرار دارد. فاصلی دو عدس چقدر باشد تا تصویر نهایی جسم، حقیقی و به اندازه m جسم باشد؟ (آزاد تجربی - ۷۴)

(۱) $4f$ (۲) $3f$

(۳) $2f$ (۴) f

تمرین ۱۸۷: یک عدس همکار از یک شمع روشن که در فاصلی نسبتاً دوری از آن قرار دارد. تصویر آن در فاصلی $2f$ از عدس تشکیل داده است. اگر تیغه ای متوازی السطوح ضعیفی را بین شمع و عدس قرار دهیم، فاصلی تصویر از عدس
 (۱) بیشتر از $2f$ می شود (۲) ثابت می ماند (۳) کمتر از $2f$ می شود (۴) به تمامت تیغه بستگی دارد. (برای ریاضی - ۷۴)

جواب: عدس داره به شمع نزدیک می کنه! وقتی به تیغه ای متوازی السطوح نمی داریم جلوش،

تیغه ای متوازی السطوح باعث می شه عدس شمع رو به کم نزدیک تر ببینه. انگار که شمع

به کم آمده جلو، و قش سوال می که شمع تو فاصلی نسبتاً دوری قرار داره، یعنی بعد از.....!

پس اگر شمع به ذره بیاد جلو، تصویرش از..... دورتر می شه و به..... نزدیک تر می شه!

نکات عدسی ها در قالب جمع بندی:

① در عدس همکار، نقطه در حالتی تصویر مجازی است که جسم در..... باشد. در بقیه حالات، تمامی تصویرها..... است.

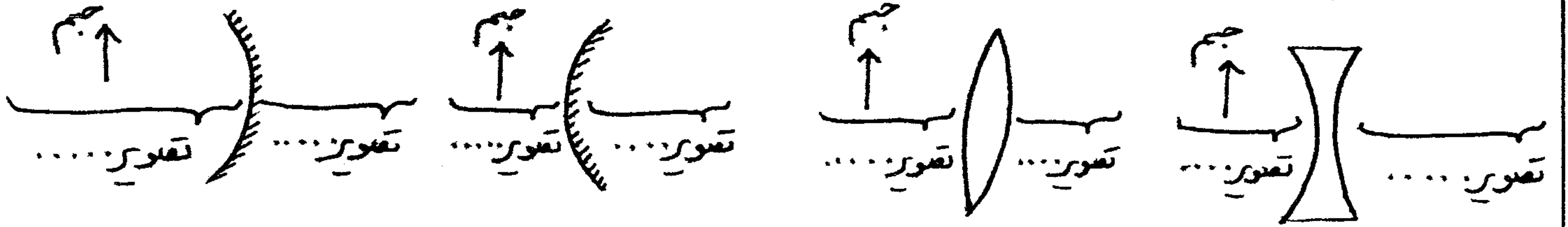
② تصویر وارونه (معلوس) است ← تصویر..... است ← عدس..... است ← در روابط آینده هم چیز..... است

③ تصویر مستقیم است ← تصویر..... است ← تصویر بزرگتر از جسم باشد ← $m > 1$ ← عدس.....
 ← تصویر کوچکتر از جسم باشد ← $m < 1$ ← عدس.....

* برای مقایسه ای اندازه من جسم و تصویر به فاصلی آنها از عدسی نگاه می کنیم. هر کدام دورتر باشد،..... است.

④ در آینه ما جسم و تصویر حقیقی در یک طرف آینه اند ولی در عدس ما جسم و تصویر حقیقی در دو طرف عدس اند.

⑤ در آینه ما جسم و تصویر مجازی در دو طرف آینه اند ولی در عدس ما جسم و تصویر مجازی در یک طرف عدس قرار دارند.



⑥ در عدس ، تصویر هیچ گاه در فاصله کانونی تشکیل نخواهد شد.

⑦ در عدس ، تصویر هیچ گاه خارج از فاصله کانونی تشکیل نخواهد شد.

⑧ در عدس ، اگر جسم در دورترین فاصله از عدس باشد (∞) ، تصویر نیز در دورترین فاصله از عدس قرار می گیرد.

⑨ جهت حرکت جسم و تصویر در عدس ها ، یکدیگر است ، مثلاً ($q_{max} = \dots$)

⑩ برای مقایسه سرعت های حرکت تصویر و جسم به آنها نگاه می کنیم ، هر کدام باشد با سرعت بیشتری حرکت می کنند.

که $m > 1$ ← سرعت حرکت تصویر از جسم است . که $m < 1$ ← سرعت حرکت تصویر از جسم است .

⑪ حرکت جسم و تصویر در عدس های همگرا :

که جسم در فاصله کانونی نزدیک یا دور شود ← تصویر آن در همان سمت می شود.

که جسم از کانون به $2F$ برود ← تصویر آن از به می رود ← سرعت تصویر از جسم می باشد.

که جسم از $2F$ به بی نهایت (∞) برود ← تصویر آن از به می رود ← سرعت تصویر از جسم می باشد.

که جسم از کانون به بی نهایت (∞) برود ← تصویر از به می رود ← سرعت تصویر ابتدا و سپس می شود.

⑫ حرکت جسم و تصویر در عدس های واگرا :

که جسم از بی نهایت (∞) تا کانون برود ← تصویر آن از به می رود ← سرعت تصویر همواره از جسم است.

که جسم از کانون تا عدس برود ← تصویر آن از به می رود

⑬ در عدس واگرا ، اگر جسم در فاصله ای به اندازه f کانونی قرار گیرد ، تصویر آن در تشکیل شده و بزرگنمایی برابر می شود.

* بعضی چیزها غلط هستند که بریل رواج و تکرار شون تبدیل به قانون و ضرب المثل می شه ، بدون اینکه بشون فکر بشه!

مثلاً همین عدد ۱۳ ، کی گفته نخس! خیلی ام عدد خوشگلیه . مولا علی (ع) روز ۱۳ رجب دنیا آمده! مضمون بالا ۱۳ تا نکته آوردم!

مثال^{۱۸۸}: جسم را با سرعت ثابت v از فاصله f از خلی دور تا کانون یک عدس محدب جابجایی کنیم. سرعت جابجایی تصویر چگونه است؟
 (۱) همواره بیشتر از v است. (۲) همواره کمتر از v است.

(۳) ابتدا بیشتر از v و سپس کمتر از v است. (۴) ابتدا کمتر از v و سپس بیشتر از v

مثال^{۱۸۹}: جسم را مقابل یک عدس محدب با سرعت ثابت v از کانون تا عدس جابجایی کنیم. کدام گزینه در مورد سرعت تصویر صحیح است؟ (۱) همواره کمتر از v خواهد بود. (۲) همواره بیشتر از v خواهد بود.

(۳) ابتدا کمتر از v و سپس بیشتر از v خواهد بود. (۴) ابتدا بیشتر از v و سپس کمتر از v خواهد بود.

مثال^{۱۹۰}: جسم را از بی نهایت تا یک عدس واگرا با سرعت ثابت v جابجایی کنیم، سرعت جابجایی تصویر چگونه است؟

(۱) همواره کمتر از v است. (۲) همواره بیشتر از v است.

(۳) ابتدا کمتر و سپس بیشتر از v است. (۴) ابتدا بیشتر و سپس کمتر از v است.

مثال^{۱۹۱}: جسم را مقابل عدس واگرا در چه محدوده‌ای جابجایی کنیم تا تصویر آن از $\frac{f}{2}$ تا f جابجا شود؟

(۱) از عدس تا کانون (۲) از کانون تا بی نهایت

(۳) از بی نهایت تا کانون (۴) از بی نهایت تا عدس

مثال^{۱۹۲}: جسم را با سرعت ثابت v از کانون تا سطح عدس واگرا جابجایی کنیم. سرعت متوسط تصویر چند برابر v است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$ (۴) ۲

تمرین^{۱۹۳}: یک عدس از یک جسم که در فاصله 12 cm از آن قرار دارد تصویر مجازی می‌دهد که طولش $\frac{1}{3}$ طول جسم است. نوع عدس چیست و فاصله کانونی آن چند cm است؟ (سراسری ریاضی - ۸۱)

(۱) واگرا، ۱۲ (۲) واگرا، ۶ (۳) همگرا، ۶ (۴) همگرا، ۱۲

تمرین^{۱۹۴}: اگر شش را در امتداد محور اصلی به کانون عدس همگرای نزدیک کنیم، تصویر حقیقی آن چه می‌شود؟ (سراسری ریاضی - ۶۴)

(۱) از عدس دور و بزرگتر (۲) از عدس دور و کوچکتر

(۳) به عدس نزدیک و بزرگتر (۴) به عدس نزدیک و کوچکتر

تمرین^{۱۹۵}: یک عدس واگرا از یک جسم حقیقی که روی کانون است تصویر تشکیل می‌دهد. در این حالت بزرگنمایی خلی عدس برابر کدام است؟ (آزاد ریاضی - ۸۰)

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

تمرین ۱۹۶: جسمی به فاصله 20 cm از یک عدس واگرا با فاصله کانونی 20 cm قرار دارد، تصویر نسبت به جسم چگونه و به فاصله چند cm از عدس تشکیل می شود؟ (آزاد تجربی - ۸۰)

- ۱) مستقیم - ۲۰ ۲) معکوس - ۱۰ ۳) معکوس - ۲۰ ۴) مستقیم - ۱۰

تمرین ۱۹۷: یک عدس مگر از جسمی که در فاصله 24 cm آن است، تصویر حقیقی به اندازه 3 برابر جسم تشکیل می دهد، اگر جسم را در فاصله 8 cm عدس قرار دهیم، چگونه تصویر از آن تشکیل می شود؟ (آزاد ریاضی - ۸۱)

۱) حقیقی - بزرگتر از جسم ۲) مجازی - کوچکتر از جسم

۳) حقیقی - کوچکتر از جسم ۴) مجازی - بزرگتر از جسم

تمرین ۱۹۸: جسمی در فاصله 20 cm از یک عدس واگرا به فاصله کانونی 5 cm قرار دارد؛ اگر جسم را 10 cm به عدس نزدیکتر کنیم تصویر آن چگونه تغییر خواهد کرد؟ (آزاد تجربی - ۸۱)

۱) به عدس نزدیکتر و کوچکتر می شود ۲) از عدس دورتر و کوچکتر می شود

۳) به عدس نزدیکتر و بزرگتر می شود ۴) از عدس دورتر و بزرگتر می شود

تمرین ۱۹۹: شبیهی در فاصله 20 cm از یک عدس مگر قرار دارد و تصویر حقیقی آن در طرف دیگر و به فاصله 20 cm از عدس تشکیل می شود. فاصله کانونی این عدس چند cm است؟ (آزاد تجربی - ۸۴)

- ۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۰ ۴) ۲۰

تمرین ۲۰۰: اگر شش و کوچکی در کانون عدس واگرای به فاصله کانونی f قرار گیرد، فاصله تصویر از عدس چند برابر فاصله کانونی است؟ (آزاد تجربی - ۸۵)

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۱

تمرین ۲۰۱: ششی را در چند سانتی متری عدس واگرای که فاصله کانونی آن 24 cm است قرار دهیم، تا بزرگنمایی خطی عدس $\frac{1}{3}$ شود؟ (آزاد ریاضی - ۸۶)

- ۱) ۲۴ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

تمرین ۲۰۲: شبیهی به طول 3 cm در فاصله 20 cm عدس واگرای به فاصله کانونی 20 cm قرار دارد. طول تصویر حاصل از این عدس چند cm است؟ (آزاد تجربی - ۸۶)

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

تمرین ۲۰۳: عدس مگرایی به فاصله کانونی 10 cm از شبیهی که در فاصله 20 cm از آن قرار دارد تصویر تشکیل می دهد اگر شش 5 cm به عدس نزدیک شود تصویرش نسبت به عدس چگونه جا به جا می شود؟ (آزاد ریاضی - ۸۷)

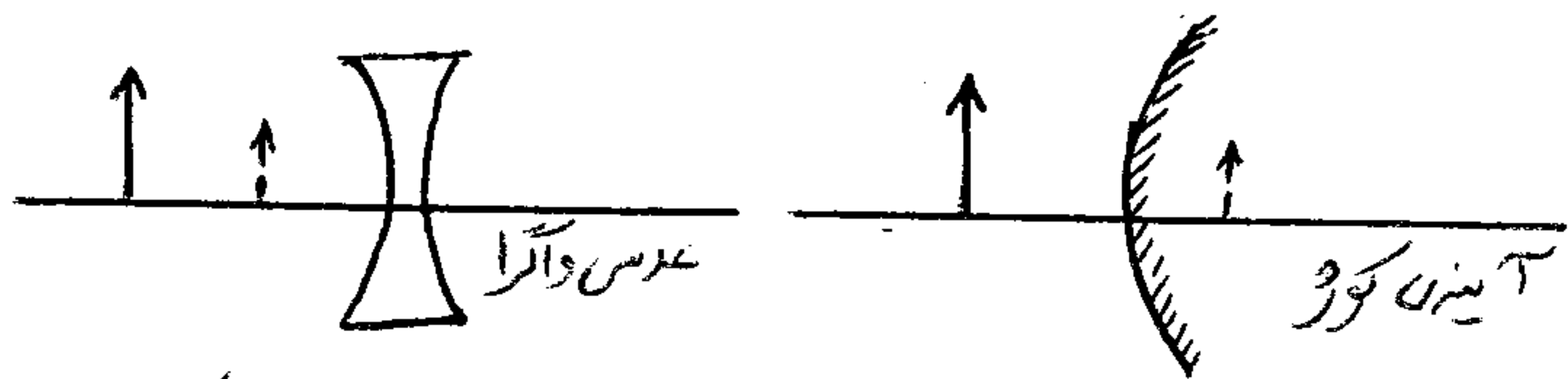
- ۱) بیشتر از 5 cm به آن نزدیک می شود ۲) بیشتر از 5 cm از آن دور می شود
- ۳) کمتر از 5 cm از آن دور می شود ۴) کمتر از 5 cm به آن نزدیک می شود

۲.۴ تمرین: یک شیء در فاصله 2.0 cm عدس واگرای قرار داده شده است. اگر بزرگنمایی خطی عدس $\frac{1}{4}$ باشد، فاصله کانونی این عدس چند cm است؟ (آزاد ریاض - ۸۹) ۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۴

۲.۵ تمرین: کدام وسیله نوری از یک شمع روشن تصویر مجاز و کوچکتری دهد، به طوری که فاصله بین شمع و تصویر کوچکتر از فاصله بین شمع و آن وسیله نوری باشد؟ (سنجش - ۸۱)

۱) آینه کوزه ۲) عدس واگرا ۳) عدس مگرا ۴) آینه کاو

جواب: فقط آینه‌های محدب و عدس‌های مقعر می‌توانند



از جسم تصویر مجاز و کوچکتر از جسم تشکیل بدن، پس گزینه‌های ۲ و ۳ رو با خیال راحت بذارین کنار

می‌مونن گزینه‌های ۱ و ۴. در آینه‌ها تصویر مجاز است آینه تشکیل می‌دهد و در عدس‌ها تصویر مجاز جلوی عدس تشکیل می‌دهد چون سوال گفته تصویر از وسیله‌های نوری به جسم نزدیک تره. پس این وسیله نوری عدسیه!

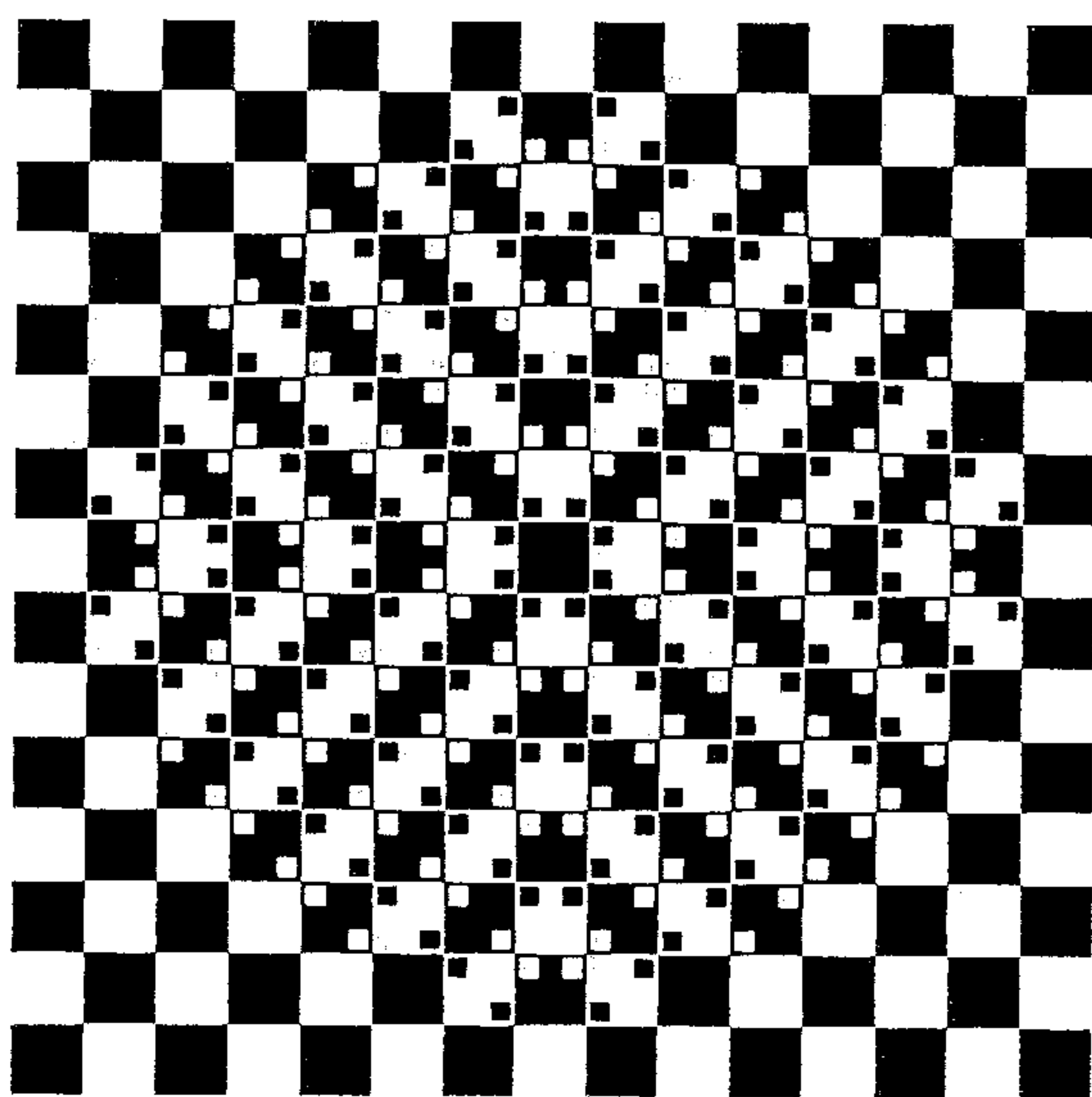
۲.۶ تمرین: یک شمشیر در فاصله 24 cm از عدس مقعر مگرای به فاصله کانونی 16 cm متر قرار می‌دهیم که از آن تصویر تشکیل می‌شود. اگر شمشیر 8 cm از عدس دورتر شود، تصویرش نسبت به عدس چگونه جایابی شود؟ (آزاد ریاض - ۸۶)

۱) کمتر از 8 cm از آن دوری شود. ۲) کمتر از 8 cm به آن نزدیک می‌شود.

۳) بیشتر از 8 cm به آن نزدیک می‌شود. ۴) بیشتر از 8 cm از آن دوری شود.

نقطه‌های این تصویر موازی‌اند

ببینم کجا را باید دید
چون دیگر باید دید...



باور می‌کنید؟ فضای چشم است!

کلیه روابط عدسی ها: تمام روابط آینه های کار برای عدسی ... و تمام روابط آینه های کوز برای عدسی ... صادق است.

① فاصله ها از عدسی مطرح باشند، داریم:

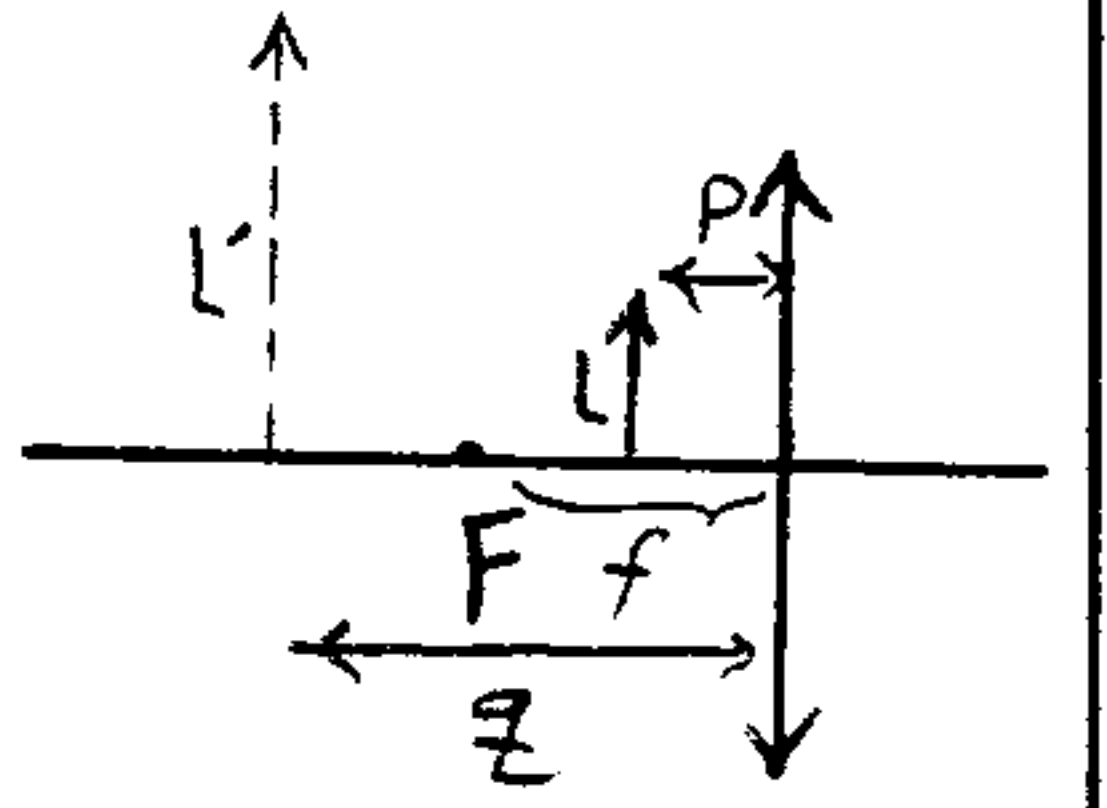
$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

* در این رابطه f باید با علامت جایگذاری شوند.

$$P > 0 \rightarrow \text{صورت حقیقی}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} q < 0 \rightarrow \text{تصویر مجازی} \\ q > 0 \rightarrow \text{تصویر حقیقی} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} f > 0 \rightarrow \text{عدسی همگرا} \\ f < 0 \rightarrow \text{عدسی واگرا} \end{array} \right.$$



$$m = \frac{q}{p} = \frac{L'}{L}$$

* در این رابطه p و q باید بدون علامت جایگذاری شوند.

عدسی همگرا $\rightarrow m$
عدسی واگرا $\rightarrow m$

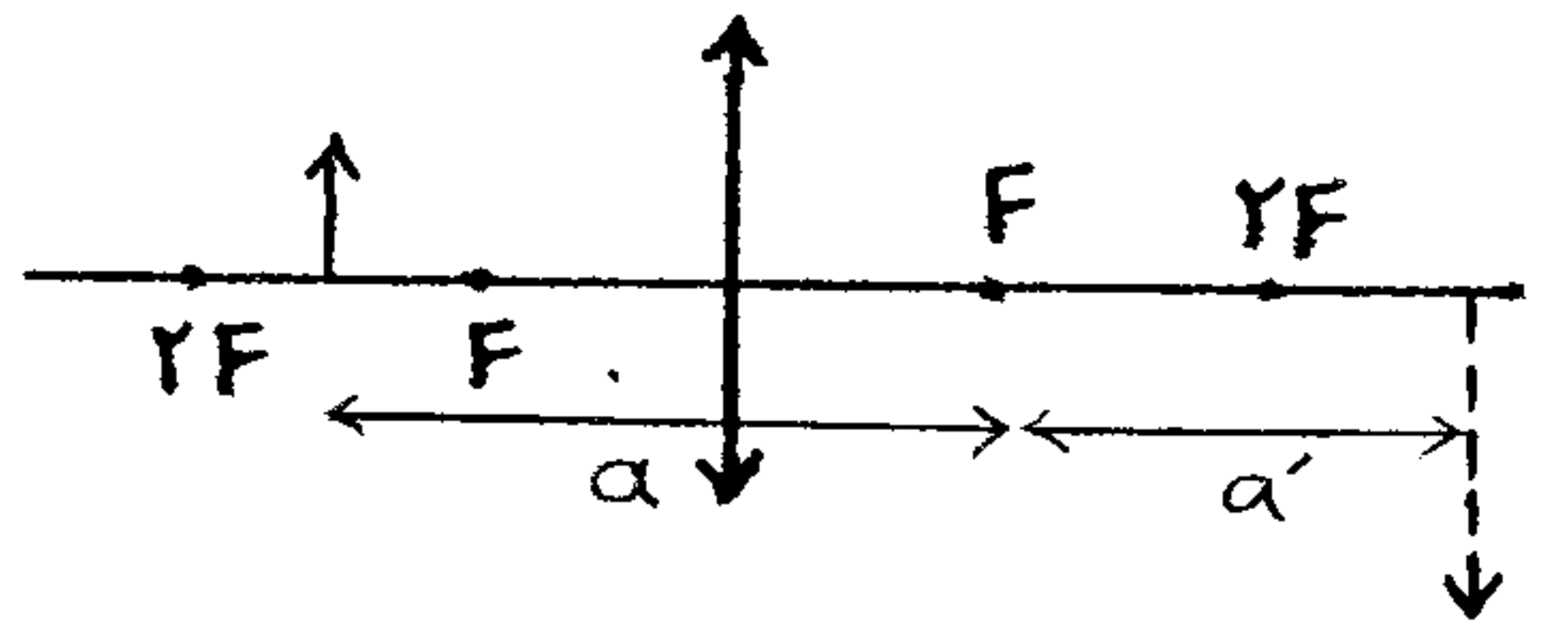
② فاصله ها از کانون مطرح باشند، داریم: (روابط ...)

* مقادیر روابط زیر بدون علامت و همگی مثبت جایگذاری شوند.

$$m = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

تایزن دوم ...

$$\left\{ \begin{array}{l} f = \dots \times \dots \\ f^2 = \dots \times \dots \end{array} \right.$$



$$a = |P \pm f|$$

$$m = \frac{\dots}{|\dots|} \rightarrow \text{if } P = nf \rightarrow m = \frac{1}{|n \pm 1|}$$

③ هنگامی که یک جسم مقابل یک عدسی قرار دارد، دارای مختصات P_1 و q_1 و m_1 است و اگر جاس جسم را تغییر دهیم:

مختصات آن به P_2 و q_2 و m_2 تغییر می یابد و داریم:

$$\textcircled{1} \Delta P = \Delta a = \left| \frac{1}{\dots} \pm \frac{1}{\dots} \right| \times \dots$$

$$\textcircled{2} \Delta q = \Delta a' = |\dots \pm \dots| \times \dots$$

$$\textcircled{3} \frac{\Delta q}{\Delta P} = \dots \times \dots$$

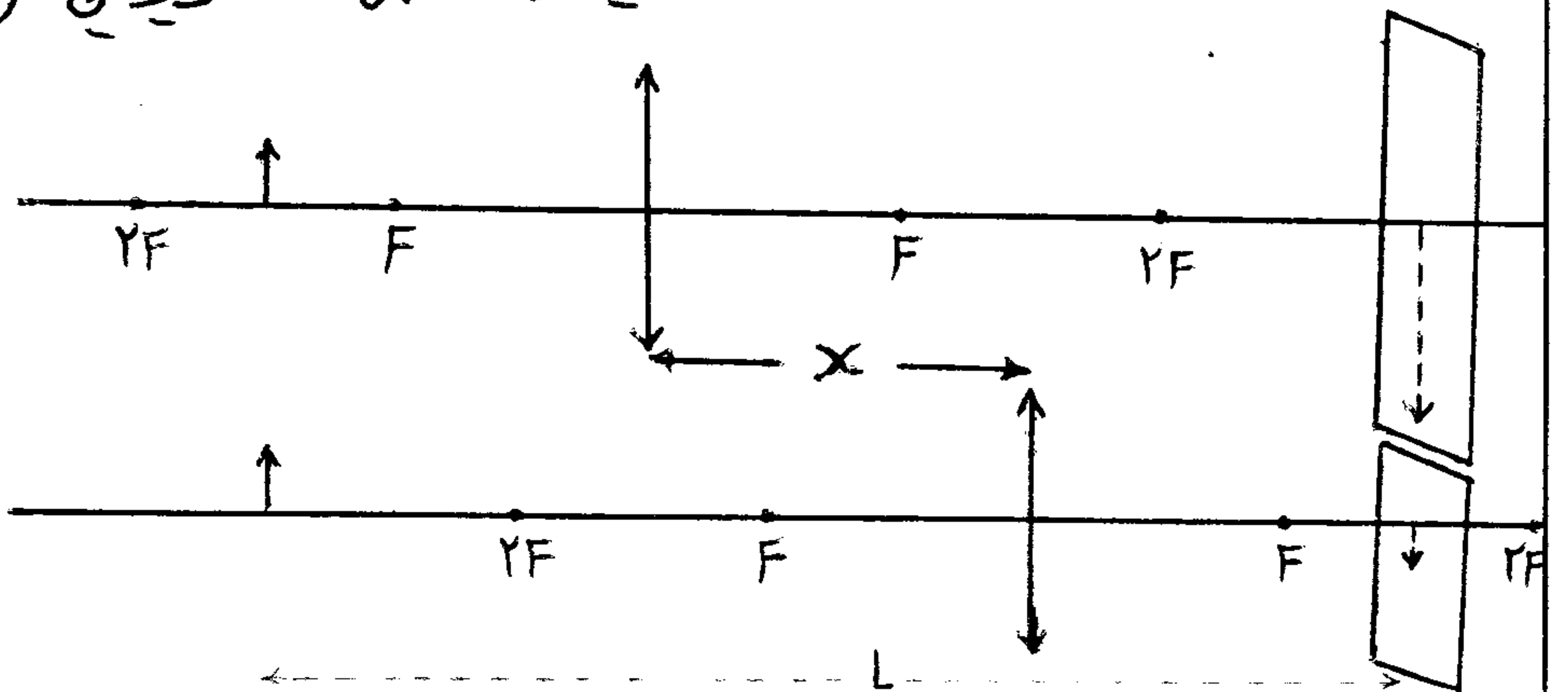
* فقط علامت (+) برای زمانی است که نوع تصویر تغییر ... و علامت (-) برای زمانی است که نوع تصویر تغییر ...

④ تشکیل تصویر در ۲ حالت: اگر شیء در فاصلی L ($L \gg \dots$) از یک پرده قرار گرفته باشد، یک عدسی همگرا می تواند

در دو وضعیت به فاصلی x تصویر این شیء را در پرده تشکیل دهد و داریم:

$$x = P - q$$

$$L^2 - x^2 = \dots$$



در این حالت حاصل ضرب بزرگنمایی عدس در دو وضعیت برابر ... است.

حداقل فاصلن بین جسم و تصویر حقیقی اش ... است. در این صورت $\Delta = \dots$ می شود، پس در این حالت عدس

تنها در ... حالت از جسم تصویر حقیقی می تواند بسازد. ← اگر $L > 4f$ ← ... حالت تصویر داریم.

← اگر $L = 4f$ ← ... حالت تصویر داریم.

← اگر $L < 4f$ ← ... تصویر ...

هنگامی که تصویر حقیقی تشکیل می شود، اگر جسم را به محل تصویر ببریم، تصویر حقیقی به محل قبلی جسم منتقل خواهد شد. وی بزرگنمایی آن ... خواهد شد (m بزرگنمایی در حالت اول است) و لذا تصویر جدید نسبت به تصویر قبلی ... برابر شده است.

⑤ توان عدس: توانایی یک عدس در همگرا یا واگرا کردن پرتوها را گویند.

* در عدس های همگرا، عدس آن که فاصلن کانونی آن ... است، در همگرا کردن پرتوها، توانایی ... دارد.

یعنی توانایی عدس در همگرا کردن پرتوها با فاصلن کانونی مثبت ... دارد.

* در عدس های واگرا نیز، توانایی عدس در واگرایی پرتوها با فاصلن کانونی آن مثبت ... دارد.

* هر اندازه شعاع اجتناس عدس کمتر باشد، فاصلن کانونی ... و توانایی عدس بران همگرا یا واگرا کردن پرتوها ... می شود.

فصل فاصلن کانونی (یعنی ...) را توان عدس می نامیم و آن را با نماد D نشان می دهیم: $D = \dots$

که در رابطه فوق، فاصلن کانونی حتماً باید بر حسب ... باشد. در این صورت یکای توان عدس ... است که آن را ... می نامند و با نماد ... نشان می دهند.

* توان عدس های همگرا ... و توان عدس های واگرا ... است.

عدس های مرکب (قفسه) ...: اگر چند عدس همگرا و واگرا با توانهای مختلف (و فاصلن کانونی های متفاوت)

را به یکدیگر بچسبانیم، توان کل برابر ... توان تک تک آنهاست.

$$D_T = \dots \text{ و } D_T = \dots$$

عدس در نهایت ... است $\rightarrow \dots \rightarrow f_T \rightarrow \dots \rightarrow D_T > 0$

عدس در نهایت ... است $\rightarrow \dots \rightarrow f_T \rightarrow \dots \rightarrow D_T < 0$

۲۰۷. **تمرین:** فاصله شش از پرده ای یک متر است. یک عدس را در دو وضعیت به فاصله 20 cm از هم بین شش و پرده قرار می دهیم. هر بار تصویر حقیقی از شش روی پرده می افتد. فاصله کانونی عدس چقدر است؟ (سراسری - طولی - ۷۲)

(۱) ۲۰ (۲) ۲۴

(۳) ۳۶ (۴) ۴۰

۲۰۸. **مثال:** یک نقطه ی نورانی و یک پرده در فاصله 60 cm هم قرار دارند یک عدس همگرا را بین آن دو جای می کنیم. فقط یکبار تصویر واضح از جسم تشکیل می شود. فاصله کانونی عدس چقدر است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) ۳۰

۲۰۹. **تمرین:** یک عدس همگرا از شمع که در فاصله 30 سانتی متر از آن قرار دارد، تصویر روی پرده انداخته است. اگر عدس را 5 cm به شمع نزدیک کنیم، دوباره تصویر بر روی پرده تشکیل می شود. فاصله شمع از پرده چند سانتی متر است؟ (نبتش - ۸۳)

(۱) ۴۵ (۲) ۵۰

(۳) ۵۵ (۴) ۶۰

۲۱۰. **تمرین:** جسمی مقابل یک عدس همگرا به فاصله 8 cm قرار دارد. کمترین فاصله میان جسم و تصویر حقیقی آن چند cm است؟ (سراسری ریاضی - ۶۹)

(۱) ۲۴ (۲) ۳۲ (۳) ۴۰ (۴) ۴۸

۲۱۱. **تمرین:** جسمی به فاصله d از یک عدس همگرا به فاصله f کانونی آن را بین پرده و جسم جای می کنیم، دوباره تصویر جسم به طور واضح روی پرده تشکیل می شود. در این صورت کدام رابطه صحیح است؟ (آزاد ریاضی - ۸۰)

(۱) $d = 4f$ (۲) $d > 2f$ (۳) $d = 2f$ (۴) $d > 4f$

۲۱۲. **تمرین:** در یک عدس محدب به فاصله f کانونی آن جسمی را در فاصله F از عدس می گذاریم. فاصله هر دو جسم از خودش کدام است؟ (سراسری ریاضی - ۷۱)

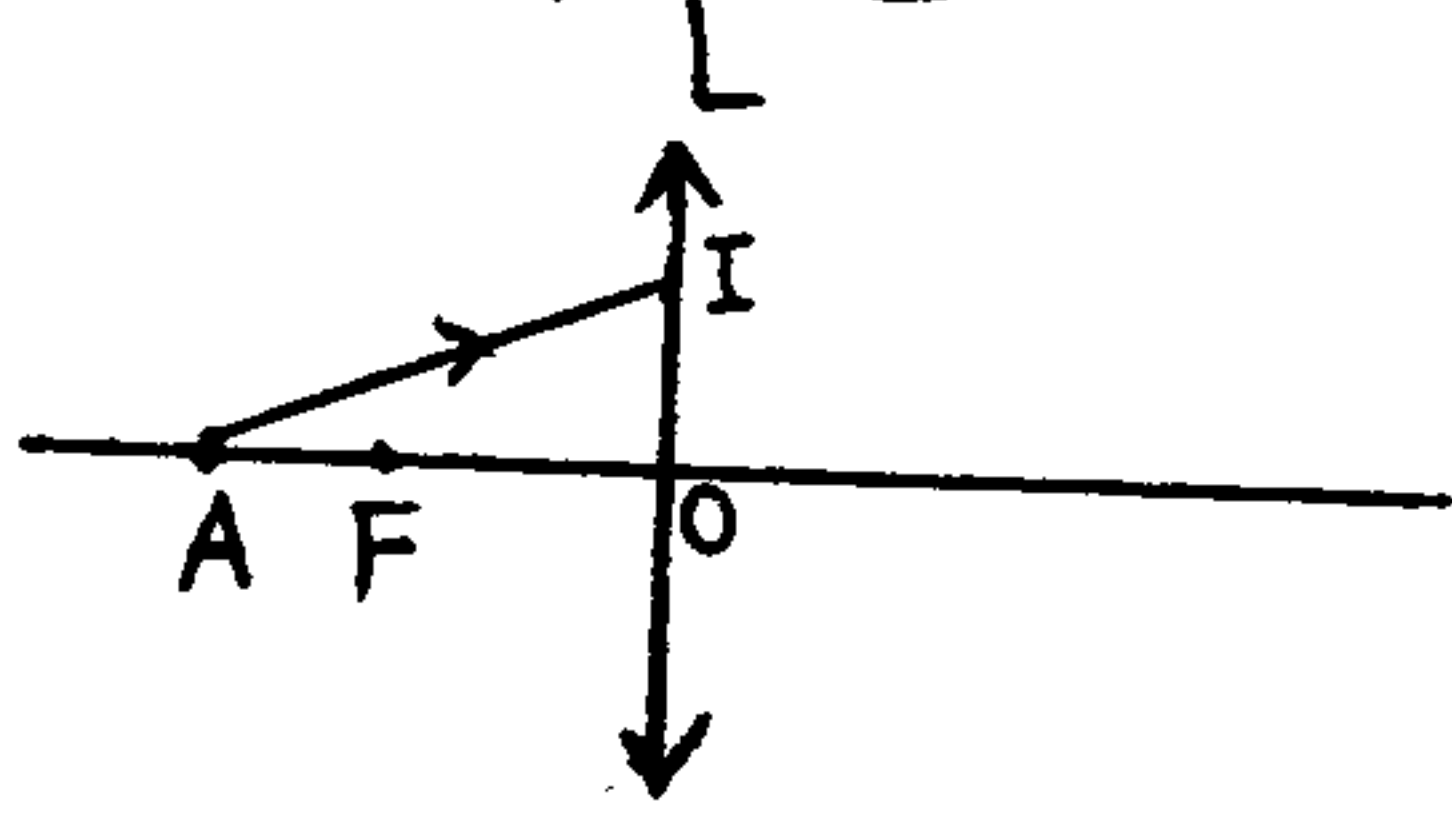
(۱) F (۲) $2F$ (۳) $3F$ (۴) بی نهایت

۲۱۳. **تمرین:** یک عدس همگرا از یک جسم بر روی پرده تصویر تشکیل داده است. اگر فاصله جسم از پرده 80 cm و طول تصویر 3 برابر طول جسم باشد فاصله کانونی عدس چند سانتی متر است؟ (سراسری ریاضی - ۶۴)

(۱) ۱۵ (۲) ۲۰

(۳) ۳۰ (۴) ۴۰

سؤال ۲۱۴: در شکل روبرو نقطه‌ی نورانی A روی محور اصلی عدس L و به فاصله‌ی $\frac{3}{4}f$ از آن قرار دارد. شعاع AI پس از خروج از عدس در چه فاصله‌ی از آن محور اصلی را قطع می‌کند؟ (آزاد ریاضی - ۶۷)



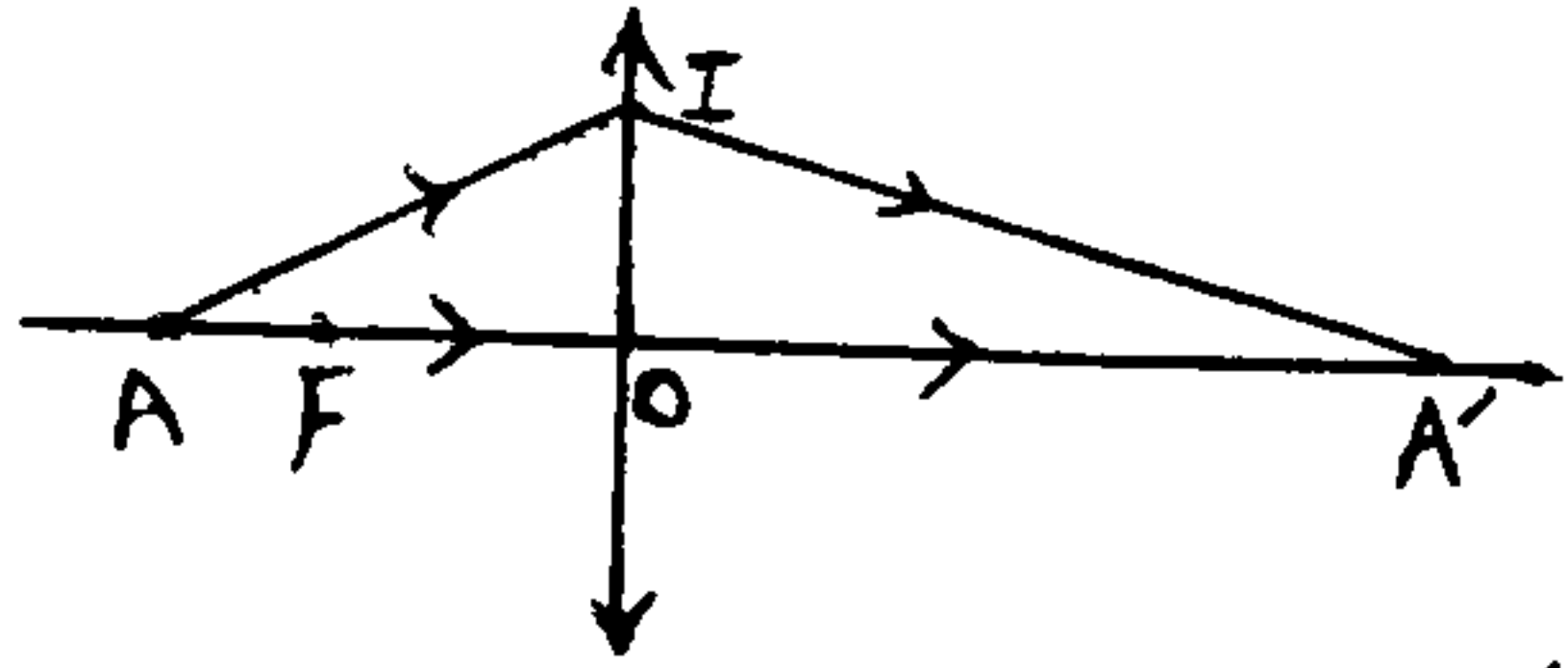
- (۱) $\frac{2}{3}f$ (۲) $\frac{3}{4}f$ (۳) $\frac{4}{3}f$ (۴) $2f$

جواب: فرض کنیم AI پس از شکست توسط عدس محور اصلی رو تو نقطه‌ی A' قطع کند.

من می‌گویم: «نقطه‌ی A' تصویر حقیقی نقطه‌ی A است.» تو می‌گویی: «چرا؟»

من می‌گویم: «واسه اینکه...» بعد به خورده فکر کردن می‌گویم «اصلی دو تصویر حقیقی

چه جور می‌شکل می‌دهند؟» و تو به چیزایی می‌گویی که زیاد ربطی به موضوع ندارد و بعد من می‌گویم...



از هر نقطه‌ی از جسم بی نهایت پرتو نور به صورت واگرا در همه‌ی جهات به اطراف می‌تابد. اگر ۲ یا چند تا از این پرتوها به وسیله‌ی هکله‌ی آتش و تو به نقطه‌ی با هم برخورد کنند، این نقطه‌ی جدید می‌شود تصویر حقیقی اون نقطه از جسم. هر چی تعداد این پرتوهای که توان نقطه جمع می‌شن، بیشتر باشه، تصویر واضح‌تری شه. از نقطه‌ی A پرتو AO منطبق بر محور اصلی تابیده می‌شه و لزا بدون شکست مسیر خودش رو روی محور اصلی ادامه می‌ده. پس نقطه‌ی A' محل برخورد دو پرتو از نقطه‌ی A است. پس تصویر حقیقی نقطه‌ی A است. حالا پیدا کردن محل A' سمت راست دنگه!

سؤال ۲۱۵: در شکل بالا اگر نقطه‌ی A عمود بر محور اصلی در فاصله‌ی y بالای محور اصلی باشد، در این صورت تصویر این نقطه در چه فاصله‌ی از محور اصلی تشکیل می‌شود؟

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

سؤال ۲۱۶: جسمی در فاصله‌ی ۳۰ cm یک عدس واگرا به فاصله‌ی کانونی ۲۰ cm قرار دارد. در این حالت فاصله‌ی جسم از تصویرش چند cm است؟

سؤال ۲۱۷: جسمی در مقابل عدس قرار گرفته و از آن تصویر باینرگنمایی ۳ در سمت دیگر عدس ایجاد می‌شود. اگر فاصله‌ی جسم تا تصویر ۶۰ cm باشد، فاصله‌ی کانونی عدس چقدر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۴۵

سؤال ۲۱۸: عدس هکله‌ی آبی، تصویر مثالی را بر روی یک پرده، در برابر اندازه‌ی آن نشان می‌دهد. وقتی عدس را ۳۶ cm به پرده نزدیک کنیم، تصویر به اندازه‌ی نصف طول واقعی تشکیل می‌شود، فاصله‌ی کانونی عدس چقدر است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۴۸ (۳) ۷۲ (۴) ۱۲

۲۱۹. تمرین: طول تصویر یک جسم در یک عدس و اگر برابر $\frac{1}{3}$ طول جسم است. اگر جسم را 9 cm به عدس نزدیک کنیم. طول تصویر $\frac{1}{3}$ طول جسم می شود. اندازه فاصله فاصلی که فاصله عدس چند cm است؟ (سبش - ۸۱)

۲ (۱) ۳ (۲)

۴ (۴) ۵ (۵)

۲۲۰. تمرین: جسمی در فاصله 20 cm از یک عدس قرار دارد و تصویر مجازی آن در فاصله 4 cm از عدس تشکیل شده است. جسم را چند cm به عدس نزدیک کنیم تا تصویر آن در فاصله 2.5 سانتی متر از عدس تشکیل گردد؟ (آزاد تجربی - ۸۴)

۱۳,۵ (۱) ۱۷,۵ (۲)

۱۵ (۳) ۵ (۴)

۲۲۱. مثال: یک عدس از دستگیره پرتو هایی که در بی نهایت دور به آن می رسند، تصویر را به فاصله 5 cm عدس ایجاد می کند. اگر لوله های این عدس ضعیف تر از وسط آن باشد، در این صورت توان عدس چند دیوپتر است؟

۲۲۲. مثال: جسمی به طول 2 cm را در مقابل یک عدس به توان $5\text{ D} +$ قرار می دهیم، به طوری که تصویر مستقیم آن در فاصله 20 cm عدس تشکیل شود. طول تصویر را بدست آورید؟

۲۲۳. مثال: جسمی را در فاصله از یک عدس همگرا قرار داده ایم، در نتیجه تصویر آن بر روی یک پرده تشکیل می شود. اگر طول جسم $\frac{1}{3}$ طول تصویر در فاصله جسم تا تصویر 20 cm باشد، توان عدس را بدست آورید.

۲۲۴. تصویر آبی شش را در فاصله یک متری عدس همگرای قرار می دهیم که از آن تصویری حقیقی و نسبت به شش وارونه تشکیل می شود. اگر بزرگ نمایی عدس $\frac{1}{3}$ باشد، توان آن چند دیوپتر است؟ (آزاد ریاضی - ۸۵)

۲ (۱) ۴ (۲)

۱۰ (۳) ۵ (۴)

۲۲۵. یک عدس همگرا به توان ۵ د را روی خورشیدی گیریم. پشت عدس درون یک دیوار یک لکه ی نورانی تشکیل می شود. برای آن که کوچکترین و پر نورترین لکه روی دیوار به وجود آید، فاصله عدس تا دیوار چند cm باید باشد؟

(سراسری تجربی - ۸۱) ۷۰ (۱) ۷۵ (۲) ۵ (۳) ۲۰ (۴)

جواب: این نقطه ی پر نور کوچک روی دیوار در حقیقت تصویر خورشید خانومه! خورشید خانوم خیلی از ما دوره! یعنی فاصله اش بی نهایت! پس تصویرش روی ... تشکیل می شه. پس لازم که رو پیدا کنیم:

۲۲۶. مثال: توان عدس مرکبی ۷٫۵ د است. اگر این عدس شامل دو عدس کوز - تحت بقا فاصله ی کانونی ۲۰ cm و دیگری به فاصله ی کانونی f باشد، f چقدر است؟

۲۲۷. مثال: توان عدس مرکبی ۳ د است. اگر این عدس شامل دو عدس که یکی کوز تحت بقا فاصله ی کانونی ۲۰ cm و دیگری به فاصله ی کانونی f باشد مقدار f چقدر است؟

۲۲۸. مثال: یک عدس همگرا به توان ۲٫۵ د را به عدس دیگری می چسبانیم به طوری که یک دسته پر تو موازی پس از برخورد به مجموعه مرکب به طور موازی خارج می گردد. فاصله ی کانونی عدس دوم چند cm است؟

۴۰ (۱) -۴۰ (۲)

۵۰ (۳) -۵۰ (۴)

۲۲۹. مثال: عدس مرکبی مجموع دو عدس به فواصل کانونی ۴۱ cm و f می باشد. اگر جسمی به فاصله ی ۲۰ cm این عدس مرکب قرار گیرد، تصویری مستقیم ایجاد می گردد که طول آن $\frac{1}{3}$ طول شش است. نوع عدس دوم و فاصله ی کانونی آن چقدر است؟

تعرین سراسری:

۱- روی محور اصلی یک عدسی همگرا، شیئی کوچک به فاصله $\frac{1}{5}$ برابر فاصله کانونی عدسی قرار دارد. بزرگنمایی عدسی کدام است؟

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

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۸۰

۲- جسم کوچکی را در ۶۰ سانتی متر عدسی همگرا و روی محور اصلی قرار داده ایم اگر طول تصویر مجازی ایجاد شده در این حالت دو برابر طول جسم باشد فاصله کانونی عدسی چند سانتی متر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۸۲

۳- فاصله یک شیء از عدسی واگرایی ۴ برابر فاصله کانونی عدسی است. در این صورت طول شیء چند برابر طول تصویر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۸۳

۴- یک ذره بین تصویر حقیقی خورشید را در ۲۰ سانتی متر خود تشکیل می دهد. توان آن چند دیوپتر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۸۴

۵- توان یک عدسی +۴ دیوپتر است. این عدسی از جسمی که روی محور اصلی و در $\frac{1}{5}$ متری عدسی قرار دارد چگونه تصویری تشکیل می دهد؟

- (۱) مجازی، کوچکتر از جسم
(۲) مجازی، بزرگتر از جسم
(۳) حقیقی، هم اندازه ی جسم
(۴) حقیقی، بزرگتر از جسم

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۸۵

۶- در یک عدسی واگرا فاصله تصویر تا شیء برابر $\frac{1}{3}$ است. (f اندازه ی فاصله کانونی است.) فاصله شیء تا عدسی چند f است؟

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

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۸۶

۷- در یک عدسی همگرا فاصله جسم تا تصویر مجازی $\frac{1}{3}$ است. فاصله تصویر تا عدسی چند برابر f است؟ (f فاصله کانونی است.)

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

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۸۶

۸- جسمی به طول ۶ سانتی متر عمود بر محور اصلی در ۲۰ سانتی متری عدسی همگرایی قرار دارد. فاصله کانونی عدسی ۴۰ سانتی متر است. اگر جسم را ۱۰ سانتی متر به عدسی نزدیک کنیم، طول تصویر در مقایسه با حالت قبل می شود.

- (۱) ۴ سانتی متر کوچکتر (۲) ۴ سانتی متر بزرگتر (۳) ۶ سانتی متر کوچکتر (۴) ۶ سانتی متر بزرگتر

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۸۷

۹- شیئی در فاصله ۱۸ سانتی متری یک عدسی واگرا که فاصله کانونی آن ۶ سانتی متر است، قرار دارد. فاصله تصویر تا شی چند سانتی متر است؟

- (۱) ۴/۵ (۲) ۱۳/۵ (۳) ۹/۵ (۴) ۲۲/۵

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۸۸

۱۰- یک عدسی محدب (همگرا) از یک جسم حقیقی تصویری مستقیم می دهد که طول آن ۵ برابر طول جسم است. اگر فاصله جسم تا تصویر ۳۲ سانتی متر باشد، توان عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۲

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۸۸

۱۱- طول تصویر مجازی جسم در یک عدسی دو برابر طول جسم است. اگر فاصله جسم از تصویرش ۳۰ سانتی متر باشد، توان عدسی چند دیوپتر است؟

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

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۸۹

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

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۴۲ (۴) ۹۰

دبیرستان و پیش دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۸۹

۴	۳	۲	۱	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۱
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۲
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۳
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۴
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۵
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۶
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۷
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۸
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۹
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۱۰
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۱۱
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-۱۲

تمرین آزاد:

۱- عدسی همگرایی از یک شیء که در فاصله ۵۰ سانتیمتری آن است تصویری حقیقی و به اندازه شیء تشکیل می دهد. اگر شیء در فاصله ۳۰ سانتیمتری عدسی قرار گیرد، بزرگنمایی خطی عدسی برابر کدام خواهد بود؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) ۵

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۱ - بخش ۲

۲- یک عدسی همگرا از جسمی که در فاصله ۱۶ سانتی متری آن است تصویری حقیقی در فاصله ۴۸ سانتیمتری تشکیل داده است. اگر جسم را در فاصله ۸ سانتیمتری عدسی قرار دهیم، بزرگنمایی خطی چند برابر حالت اول می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{8}{3}$

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۱ - غیرپزشکی

۳- توان یک عدسی ۱۲/۵- دیوپتر است اگر جسمی در فاصله ۲۴ سانتی متر از این عدسی قرار گیرد تصویر آن در فاصله چند سانتی متری عدسی تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۲ - عصر

۴- یک عدسی از یک شیء که در فاصله ۱۰ سانتی متری آن قرار دارد تصویری حقیقی در فاصله ۳۰ سانتی متری عدسی تشکیل می دهد اگر شیء در فاصله ۵ سانتی متری این عدسی قرار گیرد چگونه تصویری از آن تشکیل خواهد شد؟

(۱) حقیقی و معکوس (۲) حقیقی و مستقیم (۳) مجازی و معکوس (۴) مجازی و مستقیم

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۲ - صبح

۵- اگر جسمی عمود بر محور اصلی در فاصله f از یک عدسی همگرا به فاصله f قرار گیرد بزرگنمایی خطی عدسی برابر کدام خواهد شد؟

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

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۲ - پزشکی

۶- یک عدسی همگرا به فاصله کانونی ۳۰ سانتی متر از یک جسم تصویری حقیقی می دهد که طولش ۳ برابر طول جسم است. فاصله جسم از عدسی چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۳ - عصر

۷- یک عدسی همگرا از جسمی که در فاصله ۳۰ سانتیمتری آن است، تصویری حقیقی می دهد که طول آن دو برابر طول جسم است، توان عدسی برابر چند دیوپتر است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) ۵

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۳ - صبح

۸- یک عدسی همگرا از یک شیء که در فاصله ۲۰ سانتیمتری آن قرار دارد، تصویری حقیقی می دهد که طولش ۴ برابر طول شیء می باشد. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) $\frac{6}{25}$ (۴) $\frac{12}{5}$

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۳ - پزشکی

۹- جسمی به طول ۲ سانتی متر را در فاصله ۵ سانتی متر از یک عدسی همگرا به توان ۲۵ دیوپتر قرار می دهیم. طول تصویر حاصل چند سانتی متر است؟

- (۱) $\frac{0}{4}$ (۲) $\frac{0}{8}$ (۳) ۸ (۴) ۴

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۳ - غیرپزشکی

۱۰- شیئی را در چند سانتی متری از یک عدسی همگرا که فاصله کانونی آن ۲۰ سانتی متر است قرار دهیم تا تصویرش حقیقی و طولش ۲ برابر شیء باشد؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۵

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۴ - گروه الف

۱۱- شیئی در فاصله $\frac{f}{4}$ از یک عدسی واگرا به فاصله f کانونی قرار دارد، بزرگنمایی عدسی کدام است؟

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

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۴ - گروه ب

۱۲- اگر شیئی عمود بر محور اصلی در فاصله ۳۰ سانتی متری از یک عدسی همگرا به فاصله کانونی ۱۰ سانتی متر قرار گیرد، بزرگنمایی عدسی برابر کدام خواهد شد؟

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

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۴ - غیرپزشکی

۱۳- یک عدسی همگرا از یک جسم تصویری حقیقی می دهد که طولش برابر طول جسم و فاصله آن از جسم یک متر است، توان این عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) $\frac{0}{5}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۵ - گروه ب

۱۴- شیء در فاصله $2f$ از یک عدسی واگرا به فاصله کانونی f قرار دارد. در این حالت بزرگ‌نمایی عدسی کدام است؟

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

دبیرستان و پیش‌دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۵ - گروه الف

۱۵- عدسی واگرایی به فاصله کانونی ۵ سانتی‌متر از یک شیء که در فاصله ۲۰ سانتی‌متری آن است، تصویری می‌دهد.

در این صورت نسبت بزرگی این تصویر به بزرگی شیء کدام است؟

$\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴)

دبیرستان و پیش‌دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۵ - پزشکی

۱۶- یک عدسی از شیء که در فاصله ۲۴ سانتی‌متری آن است، تصویری حقیقی و وارونه تشکیل می‌دهد، اگر بزرگ‌نمایی عدسی ۲ باشد، توان آن چند دیوپتر است؟

$12/5$ (۱) $6/25$ (۲) ۵ (۳) $2/5$ (۴)

دبیرستان و پیش‌دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۵ - غیرپزشکی

۱۷- یک عدسی همگرا از شیئی که در فاصله ۱۵ سانتی‌متر آن است تصویری حقیقی می‌دهد که طول آن دو برابر طول شیء است توان این عدسی برابر چند دیوپتر است؟

۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) $2/5$ (۴)

دبیرستان و پیش‌دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۶ - صبح

۱۸- شیئی در فاصله $2f$ از یک عدسی واگرا به فاصله کانونی f قرار دارد بزرگ‌نمایی عدسی کدام است؟

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

دبیرستان و پیش‌دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۶ - صبح

۱۹- توان یک عدسی همگرا $12/5$ دیوپتر است. اگر شیئی در فاصله ۱۰ سانتی‌متری آن قرار دهیم تصویر آن در چند سانتی‌متری عدسی تشکیل می‌شود؟

۳۰ (۱) ۵۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴)

دبیرستان و پیش‌دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۶ - غیرپزشکی

۲۰- از یک شیء که در فاصله ۳۰ سانتی‌متری عدسی هم‌گرایی قرار دارد، تصویری حقیقی بر روی پرده‌ای تشکیل می‌شود. اگر توان این عدسی ۵ دیوپتر باشد، فاصله شیء تا پرده چند سانتی‌متر است؟

۱۰۰ (۱) ۵۰ (۲) ۹۰ (۳) ۲۵ (۴)

دبیرستان و پیش‌دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۶ - پزشکی

۲۱- شیئی را در چند سانتی‌متری عدسی واگرایی که فاصله کانونی آن ۱۵ سانتی‌متر است قرار دهیم تا بزرگ‌نمایی عدسی

$\frac{1}{3}$ شود؟

۶۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴)

دبیرستان و پیش‌دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۷ - عصر

۲۲- اگر شیئی به طول ۶ سانتی‌متر را در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از یک عدسی واگرایی به فاصله کانونی ۱۵ سانتی‌متر قرار دهیم طول تصویر حاصل از این شیء چند سانتی‌متر می‌شود؟

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

دبیرستان و پیش‌دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۷ - صبح

۲۳- توان یک عدسی همگرا ۵ دیوپتر است. این عدسی از شیشی که در فاصله ۱۰ سانتی متری آن قرار گیرد چه نوع تصویری می‌دهد؟

- (۱) حقیقی و بزرگ‌تر از شیء
(۲) مجازی و کوچک‌تر از شیء
(۳) حقیقی و کوچک‌تر از شیء
(۴) مجازی و بزرگ‌تر از شیء
- دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۷ - غیرپزشکی

۲۴- عدسی همگرایی از یک شیء بر روی یک پرده تصویری تشکیل می‌دهد. اگر فاصله شیء از پرده ۴۵ سانتی متر و طول تصویر ۲ برابر طول شیء باشد، فاصله کانونی عدسی چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۰
- دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۸ - صبح

۲۵- شیء به طول ۱۰ سانتی متر در فاصله ۴۰ سانتی متری از یک عدسی واگرایی به فاصله کانونی ۱۰ سانتی متر قرار دارد طول تصویر حاصل چند سانتی متر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲/۵ (۴) ۲
- دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۸ - صبح

۲۶- یک عدسی همگرا از شیشی که در فاصله ۲۰ سانتی متری آن است، تصویری مستقیم تشکیل می‌دهد. اگر فاصله شیء از تصویر ۴۰ سانتی متر باشد، بزرگ‌نمایی عدسی برابر است با:

- (۱) ۱/۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳
- دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۸ - عصر

۲۷- یک عدسی که فاصله کانونی آن ۲۰ سانتی متر است از یک شیء تصویری مجازی می‌دهد که طول آن $\frac{۲}{۳}$ طول شیء است. فاصله شیء تا عدسی چند سانتی متر می‌باشد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۵ (۴) ۱۰
- دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - ریاضی - ۸۸ - عصر

۲۸- شیشی در فاصله ۱۰ سانتی متری از یک عدسی همگرا قرار دارد و تصویر مجازی آن در فاصله ۲۰ سانتی متری از شیء تشکیل می‌شود. فاصله کانونی عدسی چند سانتی متر است؟

- (۱) ۷/۵ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰
- دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۸ - غیرپزشکی

۲۹- شیشی در فاصله ۶۰ سانتی متری عدسی واگرایی به فاصله کانونی ۲۰ سانتی متر قرار دارد. تصویر آن چگونه است و فاصله آن تا عدسی چند سانتی متر است؟

- (۱) مجازی، ۱۵ (۲) حقیقی، ۳۰ (۳) حقیقی، ۱۵ (۴) مجازی، ۳۰
- دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۸ - غیرپزشکی

۳۰- یک شیء در فاصله ۲۰ سانتی متری یک عدسی واگرا قرار داده شده است. اگر بزرگ‌نمایی خطی عدسی $\frac{۳}{۵}$ باشد فاصله کانونی این عدسی چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۳۰
- دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۸ - پزشکی - نوبت عصر

۳۱- شیء را در فاصله چند سانتی متری از یک عدسی همگرا که توان آن ۱۰ دیوپتر است قرار دهیم، تا فاصله تصویر حقیقی آن از عدسی ۳۰ سانتی متر شود؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۷/۵
- دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۸ - پزشکی - نوبت عصر

۳۲- شیئی به طول ۱۲ سانتی متر در فاصله ۳۰ سانتی متری از یک عدسی واگرایی قرار دارد. اگر فاصله کانونی عدسی ۱۵ سانتی متر باشد، طول تصویر حاصل چند سانتی متر است؟

۴ (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴)

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۹ - ریاضی - صبح

۳۳- یک عدسی همگرا به فاصله کانونی ۲۰ سانتی متر از یک شیء تصویری حقیقی می دهد که طولش ۲ برابر طول شیء است. فاصله شیء از عدسی چند سانتی متر است؟

۴۰ (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴)

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۹ - پزشکی - نوبت صبح

۳۴- شیئی در فاصله ۱۵ سانتی متری عدسی واگرایی که فاصله کانونی آن ۱۰ سانتی متر است قرار داده شده است. در این حالت نوع تصویر آن کدام و فاصله آن تا عدسی چند سانتی متر است؟

۳۰، مجازی (۱) ۳۰، حقیقی (۲) ۶، مجازی (۳) ۶، حقیقی (۴)

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۹ - غیرپزشکی

۳۵- از یک شیء که در فاصله ۱۵ سانتی متری یک عدسی همگرا قرار دارد تصویری حقیقی و در فاصله ۳۰ سانتی متری عدسی تشکیل شده است. اگر شیء در فاصله ۸ سانتی متری این عدسی قرار گیرد، چگونه تصویری از آن تشکیل خواهد شد؟

۱) حقیقی و مستقیم ۲) حقیقی و معکوس ۳) مجازی و مستقیم ۴) مجازی و معکوس

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۹ - پزشکی - نوبت عصر

۳۶- فاصله شیء تا یک عدسی واگرا ۲۴ سانتی متر و بزرگنمایی خطی عدسی $\frac{1}{3}$ است فاصله کانونی این عدسی چند سانتی متر است؟

۶ (۱) ۲۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴)

دبیرستان و پیش دانشگاهی - آزاد - تجربی - ۸۹ - پزشکی - نوبت عصر

تقریباً: دو عدس نازک با توان ۲۵- و ۴۵+ را به هم چسبانیم و عدس مرکبی می سازیم. فاصله کانونی این عدس مرکب چند cm است؟ (سراسری تجربی - ۸۰)

۵۰ (۱) ۷۵ (۲)

۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴)

تقریباً: از به هم چسبانیدن یک عدس همگرا به فاصله کانونی ۵۰ cm و یک عدس واگرا، عدس مرکبی حاصل شده است. توان عدس مرکب ۳- دیوپتر است. فاصله کانونی عدس واگرا چند cm است؟ (سراسری تجربی - ۸۱)

۲۰ (۱) ۳۰ (۲)

۴۰ (۳) ۵۰ (۴)

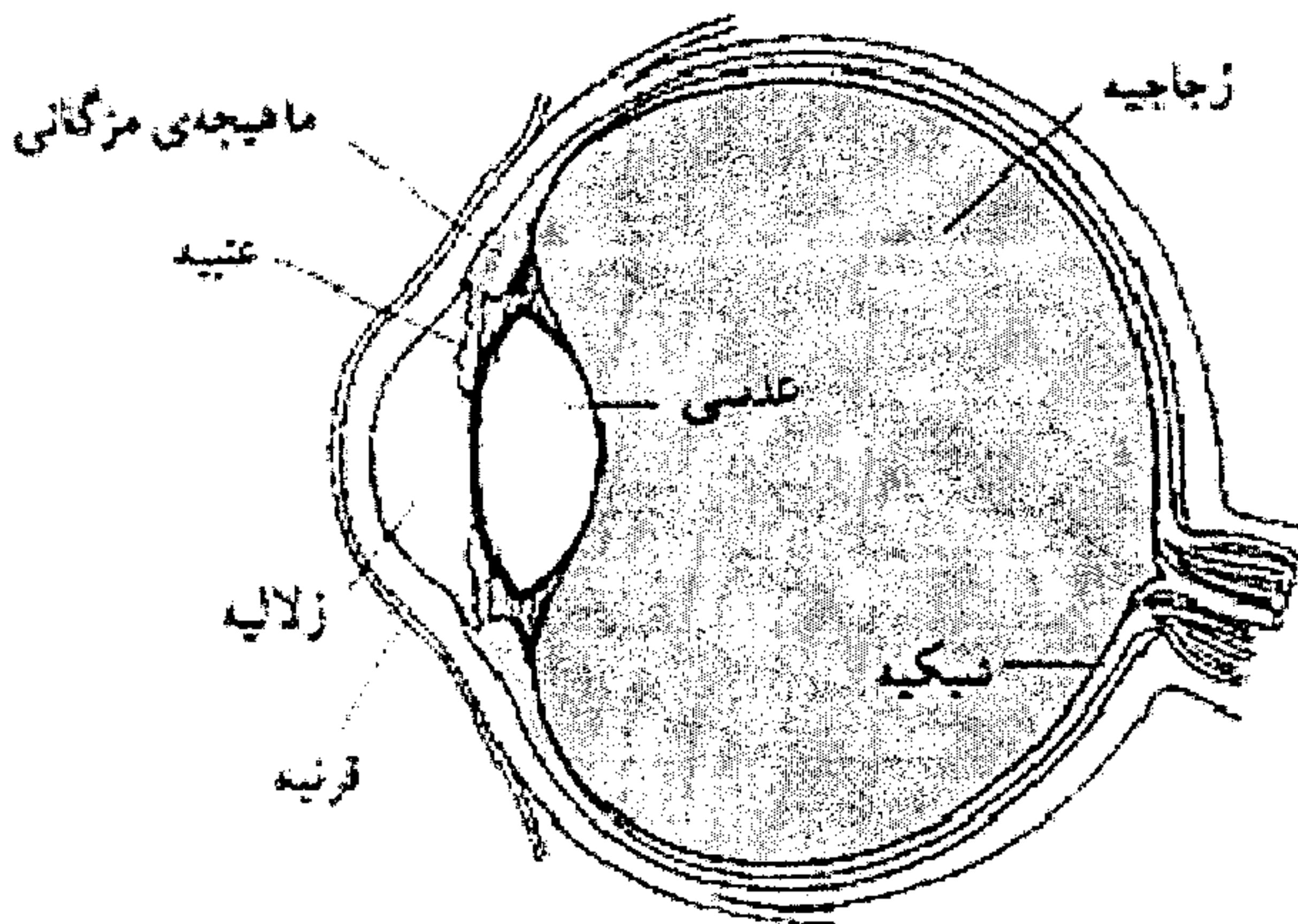
نه که خیال کنید این دور تا تقریباً تا فترت جرابافته آناه نه خدا شاهد!

جانفاده بودن، یادم رفته بود تو تقریباً آبی سرشری... (تذ)

قسمت چهارم: دستگاه های نوری (چشم، میکروسکوپ، تلسکوپ)

ک چشم و معایب آن:

- چشم انسان شبیه یک عدس است که تصویر صغیری بر روی یک مغز در حساس به نور به نام تشکیل می دهد.
- چشم عضور است تقریباً گوی شکل و با جنس ژله ای مانند که درون پوسته ای نسبتاً سخت به نام قرار دارد.
- بخش جلویی صلبیه که شفاف است نامیده می شود و اولین شکست نور هنگام ورود به چشم در این محل انجام می شود.
- در پشت قرنیه مایع شفاف به نام با ضریب شکست تقریباً هم اندازه قرنیه است و در نتیجه در مرکز مرکز قرنیه و زلالیه شکست چندانی بران نور اتفاق نمی افتد.
- چشم در بصر این است که با تغییر قطر آن، شدت نور عبوری تنظیم می شود. در جریان این تنظیم، قطر آن بین ۲ تا ۸ میلی متر تغییر می کند.
- در پشت مردمک، چشم قرار دارد. چشم یک هکزاران دو کوثر است که از ماده ای مات و انعطاف پذیر ساخته شده است.
- پس از شکست نور در قرنیه، عدس چشم تصویر و از جسم را بر روی شبکیه تشکیل می دهد.
- عدس چشم به وسیله یک دسته تارهای آونیز که به ماهیچه ای به نام ماهیچه ای متصل اند، نگه داشته می شود. همین ماهیچه ها است که می تواند ضخامت عدس را تغییر دهد. هنگامی که این ماهیچه در حال انقباض است، عدس بزرگتر می فاصله کانونی خود را دارد و تصویر اشیاء دور را روی شبکیه می اندازد. اما بر این دیدن اشیاء نزدیک ماهیچه منقبض می شود و ضخامت عدس چشم را زیاد می کند که در نتیجه، فاصله کانونی عدس کمتر می شود و تصویر روی شبکیه تشکیل می شود.





قسمت های مختلف چشم به روایت تصویر



این که چشمش خیلی تمسنگه! زنگ چشمش خیلی عجیب. من عکس رنگی شودم!

- تغییر فاصله‌ها، کانونی چشم را، بران ایجاد تصویر هار واضح از اجسام دور یا نزدیک روی شبکیه، ... می‌گویند.
- یک چشم سالم، می‌تواند بران فاصله‌ها از حدود ۲۵ cm تا بی‌نهایت عمل ... را انجام دهد.
- در افراد جوان این فاصله از ۲۵ cm نزدیک تر است که با افزایش سن دورتر می‌شود و قدرت چشم بران این عمل محدودتر می‌شود.
- کمترین فاصله دید چشم، نزدیک ترین مکانی است که اگر جسم در آنجا باشد، جسم، تواند آن را واضح ببیند، بدون آنکه فشار زیادی بر چشم وارد شود.
- بیشترین فاصله دید چشم، دورترین مکانی است که اگر جسم در آن جا باشد، چشم بدون تطابق می‌تواند آن را واضح ببیند.
- سوال ۲۳۲: چرا در آب نمی‌توان اجسام اطراف خود را خوب دید؟

سوال ۲۳۳: چرا در صحن تلویزیون و یا پرده سینما تصاویر را به طور پیوسته می‌بینید؟

سوال ۲۳۴: جدول زیر را تکمیل کنید:  ویژه علاقه‌مندان و  به هم ریختن تنبلان

عیب چشم	کجا رو خوب می‌بیند	عیب عدسی چشم	نوع عدسی عینک	نوع عینک	چشمش از پشت عینک	کی آ این جور می‌بیند!
نزدیک بین						
دور بین						

سوال ۲۳۵: نفری عینک شفاف ۲۵- است. چشم او چه عیبی دارد و فاصله‌ها کانونی عدسی عینک او چند cm است؟ (برابر یا بزرگتر از ۸۰)

۱) دور بین - ۵۰ ۲) نزدیک بین - ۵۰ ۳) نزدیک بین - ۲۰ ۴) دور بین - ۲۰

سوال ۲۳۶: اگر توان عدسی عینکی که برای اصلاح چشم شخصی به کار می‌رود برابر ۲- دیوپتر باشد چشم او بدون عینک کدام ویژگی را دارد؟

- ۱) حداکثر رویتش ۰/۲ متر است.
 ۲) حداقل رویتش ۰/۵ متر است.
 ۳) حداکثر رویتش ۰/۵ متر است.
 ۴) حداقل رویتش ۰/۲ متر است.

آزاد - تجربی - ۸۰

سوال ۲۳۷: چشم دور بین تصویر اجسام نزدیک به چشم را کجا تشکیل می‌دهد و برای رفع عیب آن از چه نوع عدسی باید استفاده شود؟

- ۱) پشت شبکیه، هلالی همگرا
 ۲) جلوی شبکیه، هلالی همگرا
 ۳) پشت شبکیه، هلالی واگرا
 ۴) جلوی شبکیه، هلالی واگرا

آزاد - تجربی - ۸۱ - غیر پزشکی

میکروسکوپ: ساختمان اصلی آن، از دو عدس همگرا تشکیل شده است که در دو انتهای یک لوله کار گذاشته شده اند.

- محور اصلی دو عدس بر هم منطبق اند.

- فاصله کانونی عدس اول که جسم در مقابل آن قرار می گیرد حدود چند ... است و به آن عدس ... گویند.

- فاصله کانونی عدس دوم که چشم در پشت آن واقع می شود، حدود ... است و عدس ... نام دارد.

- جسم های خیلی کوچک و روشن را ... فاصله کانونی، اما خیلی نزدیک به ... عدس ... قرار می دهند.

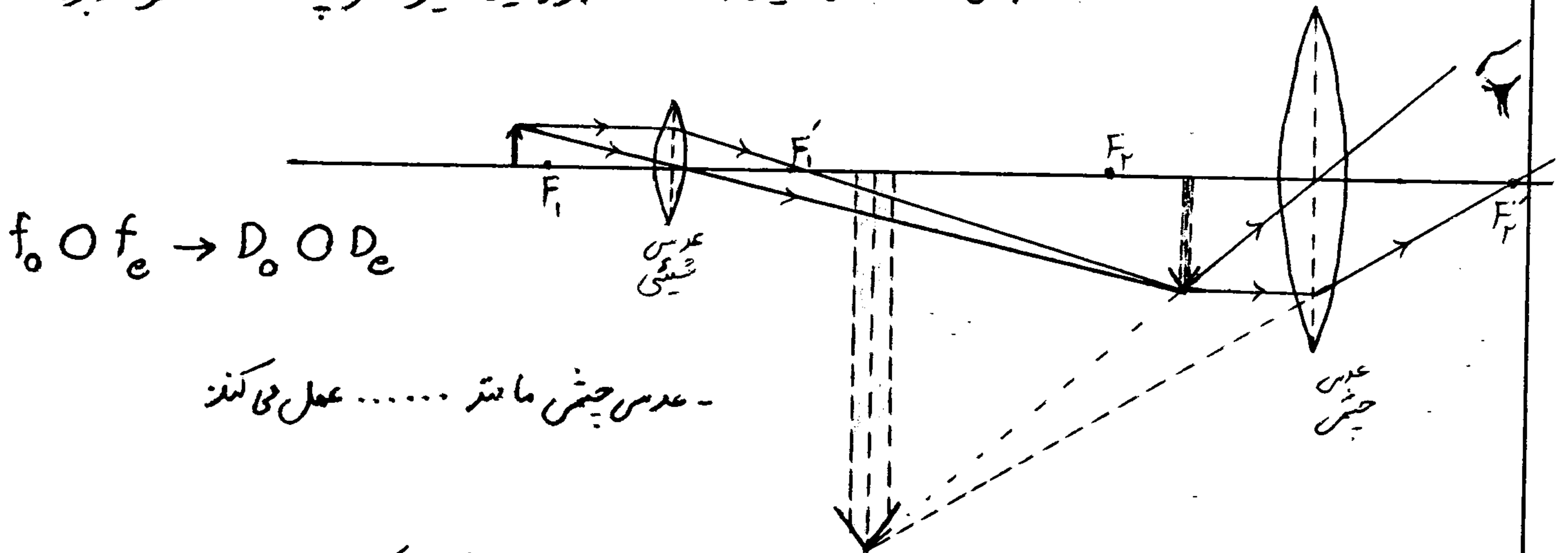
این عدس تصویر ... و ... از جسم بوجود می آورد.

- عدس ... از تصویر ... قبلی (که بر آن آن به متره جسم است) و در فاصله کانونی آن قرار دارد، تصویر

... و ... از جسم تشکیل می دهد.

- در نتیجه، تصویر نهایی نسبت به جسم کوچک اصلی، ... و ... از جسم می باشد.

- اگر بزرگنمایی عدس چشم m_1 و عدس شیئی m_2 باشد، بزرگنمایی میکروسکوپ ... خواهد بود.



۲۳۸ تمرین: در میکروسکوپ تصویر که عدس شیئی از شر ایجاد می کند، چگونه است و در کجا تشکیل می شود؟ (سراسری ریاضی - ۸۲)

۱) مجاز - خارج از فاصله بین دو عدس

۲) حقیقی - خارج از فاصله بین دو عدس

۳) مجاز - داخل فاصله کانونی عدس چشم

۴) حقیقی - داخل فاصله کانونی عدس چشم

۲۳۹ تمرین: در میکروسکوپ توان کدام عدس بزرگتر است و تصویر که عدس شیئی تشکیل می دهد، چگونه است؟ (سراسری تجربی - ۸۲)

۱) چشم - مجاز

۲) چشم - حقیقی

۳) شیئی - مجاز

۴) شیئی - حقیقی

۲۴۰ تمرین: در میکروسکوپ از جسم تصویر دیده می شود که از جسم: (آزاد تجربی - ۸۸)

۱) بزرگتر - معکوس - مجاز

۲) کوچکتر - مستقیم - حقیقی

۳) کوچکتر - مستقیم - مجاز

۴) بزرگتر - معکوس - حقیقی

در چشم ۵ میلی متری عدس در فاصله ۵ mm و جسم کوچکی به فاصله ۵۱ میلی متری از عدس واقع است. اگر بزرگنمایی عدس خفگی چشم ۲۰ باشد، بزرگنمایی میکروسکوپ کدام است؟ (سراسر نمره ۷۵ - ۶۵)

- ۲۰ (۱)
- ۲۰۰ (۲)
- ۵۱ (۳)
- ۱۰۰۰ (۴)

دوربین نجومی (تلسکوپ): برای دیدن اجرام آسمانی به کار می رود و ساختار آن مشابه ساختار میکروسکوپ است.

- از دو عدس هم راستا هم محور درست شده است، که معمولاً کانون این دو عدس بر هم منطبق است.
- فاصله کانونی عدس شیئی آن حدود ۱۰۰۰ است و عدس چشم آن مانند عدس چشم میکروسکوپ است.
- عدس شیئی از جسم که در بی نهایت قرار دارد، تصویر ... و ... در ... تشکیل می دهد.

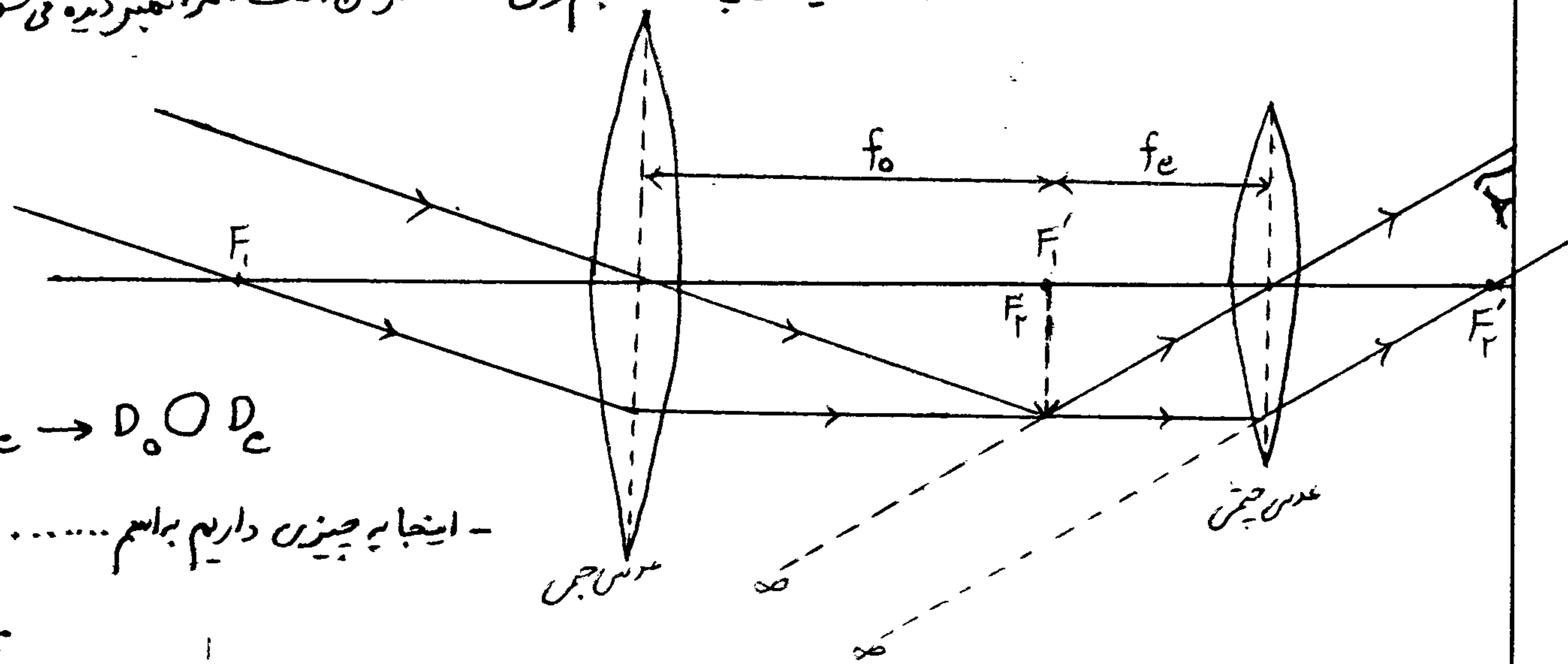
- پس عدس چشم تصویری دیگر از تصویر فوق در ... بوجود می آورد.

- این تصویر نهایی، ... و ... از جسم آسمانی است.

- طول تلسکوپ (فاصله دو عدس همگرا) مجموع ... در عدس است: $L = \dots + \dots$

- در میکروسکوپ تصویر ... از جسم است. لذا اجتر دیده می شود.

- در تلسکوپ تصویر کوچک تر از جسم وی ... از آن است. لذا اجتر دیده می شود.



$$f_o \circ f_e \rightarrow D_o \circ D_e$$

- اینجا به چیزن داریم بر اسم ... که برابر با:

$$M = \frac{\dots}{\dots}$$

سؤال ۲۴۳: برای اینکه بزرگنمایی زاویه‌ای یک تلسکوپ (دوربین نجومی) زیاد باشد، عدس‌های شیئی و چشم آن به ترتیب با کدام فواصل کانونی باید انتخاب شود؟ (مراسمی تجربی - ۸۰)

- ۱) زیاد - کم ۲) زیاد - زیاد ۳) کم - کم ۴) کم - زیاد

سؤال ۲۴۴: تصویر نهایی اجرام آسمانی در دوربین نجومی و از جسم است. (مراسمی تجربی - ۸۸)

- ۱) مجازی - وارونه - کوچک‌تر ۲) مجازی - وارونه - بزرگ‌تر
۳) حقیقی - مستقیم - کوچک‌تر ۴) حقیقی - مستقیم - بزرگ‌تر

سؤال ۲۴۵: آخرین تصویر در دوربین نجومی: (آزاد ریاضی ۸۹ - تجربی ۸۹ - تجربی ۸۴)

- ۱) مجازی - مستقیم - از جسم بزرگ‌تر است. ۲) حقیقی - معکوس - از جسم کوچک‌تر است.
۳) حقیقی - مستقیم - از جسم بزرگ‌تر است. ۴) مجازی - معکوس - از جسم کوچک‌تر است.

سؤال ۲۴۶: اگر بخواهیم با دو عدس f_1 و f_2 که توان‌های آن‌ها به ترتیب $10D$ و $20D$ است، تلسکوپ بسازیم که بتوان با آن ماه را به راحتی دید، کدام عدس باید به عنوان چشم به کار رود و فاصله‌ی دو عدسی باید چند cm باشد؟ (مراسمی تجربی - ۷۳)

- ۱) f_1 و f_2 ۲) f_1 و f_1
۳) f_2 و f_2 ۴) f_2 و f_1

سؤال ۲۴۷: در یک دوربین نجومی تصویر دربی نهایت و درشت‌نمایی 15 است. اگر فاصله‌ی کانونی عدس چشم $4cm$ باشد، فاصله‌ی دو عدس از یکدیگر چند cm است؟ (آزاد تجربی - ۷۱)

- ۱) 74 ۲) 70
۳) 56 ۴) 19

سؤال ۲۴۸: یک دوربین نجومی از یک شیئی بسیار دور تصویر دربی نهایت تشکیل می‌دهد. اگر فاصله‌ی دو عدس $85cm$ و فاصله‌ی کانونی عدس چشم $5cm$ باشد، توان عدس شیئی چند دیوپتر است؟ (آزاد ریاضی - ۷۸)

- ۱) $1/25$ ۲) 18
۳) 19 ۴) 17

سر بلند و سر به زیر باشید!
از صمیم قلب آرزوی موفقیت