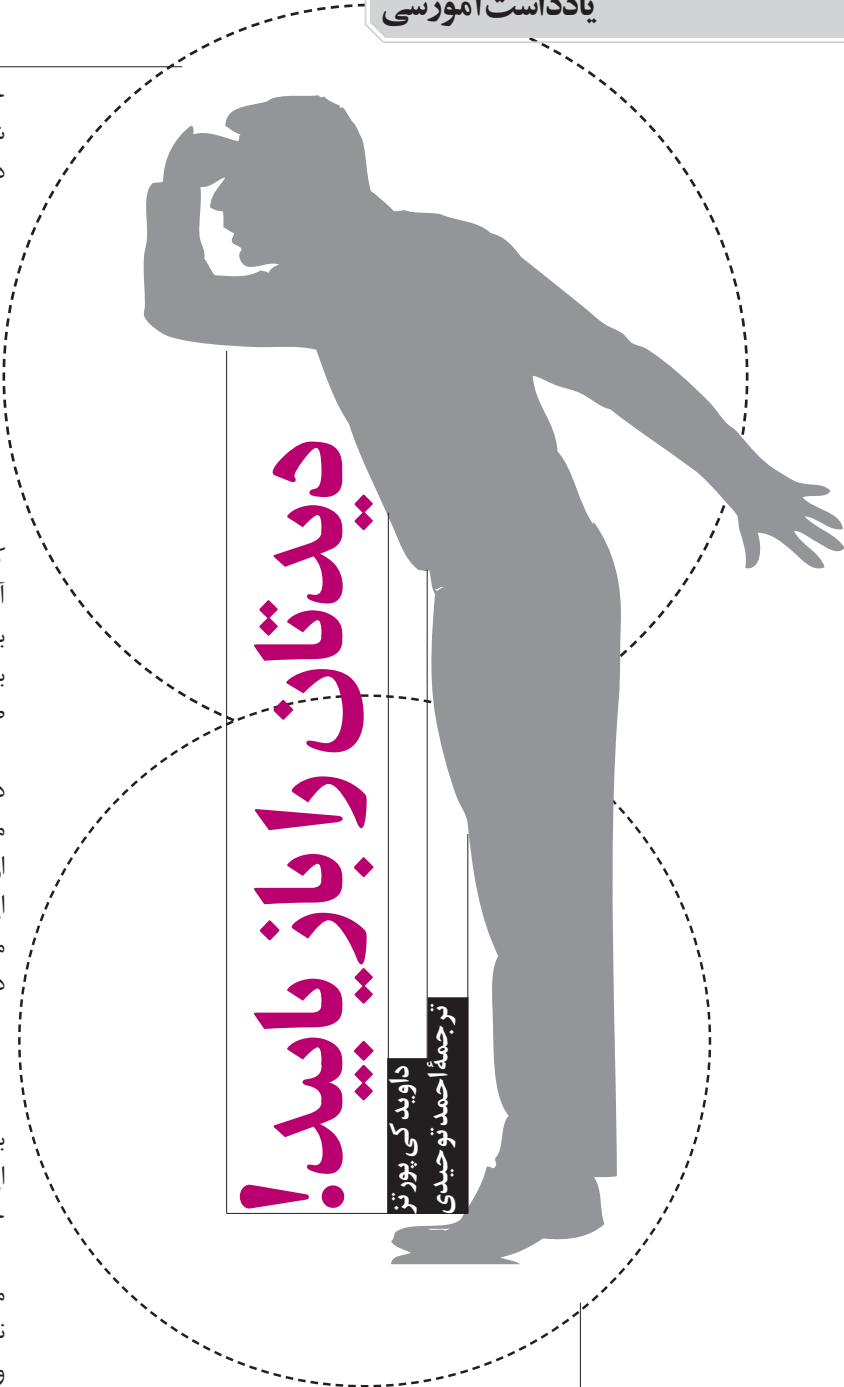




دیدتان را باز کنید!

ترجمه احمد توحیدی
داوید کی پورتز



جراح پرسیدم برای چشمانم دقیقاً چه برنامه‌ای دارد. وقتی متوجه شد که فیزیک تدریس می‌کنم، تقریباً به اختصار گفت: «من تصمیم دارم سطح قرینه چشمانتان را صاف کنم.»

اگر شما نزدیک بینید و عینکتان را گم کرده‌اید و در عین حال باید چیزی را موقتاً به‌طور واضح ببینید، بازیافت دیدتان بسیار آسان است. کافی است سطح قرینه چشمانتان را صاف کنید. پلک‌های چشمانتان را تا اندازه‌ای ببندید و با استفاده از پلک‌ها و انگشتان شست و اشاره به آهستگی به قرینه‌ها فشار وارد کنید. دید خود را به‌طور چشمگیری باز خواهید یافت. یا اگر فشار آرام به چشمانتان شما را ناراحت می‌کند، روش دیگری وجود دارد. انگشتان اشاره و میانی‌تان را کنار هم نگاه دارید و نوک آن‌ها را با استفاده از نوک انگشت شست‌تان آنقدر فشار دهید تا سوراخ کوچکی میانشان ایجاد شود به‌طوری که پرتوهای نور بتوانند از میان آن بگذرند. وقتی شما از درون این «روزنه» کوچک اشیا را نگاه کنید بسیار واضح‌تر خواهند شد. اگر چشمان دوربین باشد ترفند دوم بسیار مؤثر است. اما این روزنه را خیلی کوچک نکنید. زیرا با پیدایش طرح‌های پراش، آن‌ها مزاحم وضوح دیدتان خواهند شد.

اخیراً من به دانشجویانی فیزیک مقدماتی درس می‌دادم که همگی دانشجویان پیش‌پزشکی بودند، روش‌های بازیافت سریع به‌ویژه مورد توجه‌شان قرار گرفت. من دریافتم که بسیاری از آن‌ها پیش از آنکه درس فیزیک را انتخاب کنند این ترفندها را نمی‌دانستند. این ترفندها نه تنها دید را در شرایط اضطراری به سرعت اصلاح می‌کنند، بلکه همچنین مثال‌هایی از کاربرد مقدماتی نور هندسی را در اختیارمان قرار می‌دهند.

ترفند دوم صرفاً مبنای دوربین روزنه‌ای است. اگر پرتو نوری که از یک شی سرچشمه می‌گیرد از سوراخ کوچکی بگذرد و بر نقطه دومی تأثیر گذارد، این پرتو می‌تواند تنها در یک مسیر به یک پرده برسد. چون دو نقطه یک خط را تشکیل می‌دهند. راز دید واضح ایجاد تناظر یک‌به‌یک بین نقاط ششی و نقاط تصویر بر روی پرده چشم یا شبکیه است.

دو روشی که در اینجا برای توضیح ترفند صاف کردن قرینه ارائه می‌شود به‌اساس توضیح نزدیک‌بینی بستگی دارد ابتدا فیزیولوژیکی نزدیک‌بینی را بررسی می‌کنیم. دستگاه عدسی چشم شامل قرینه و عدسی انعطاف‌پذیری است که پشت قرینه قرار دارد. در هر دوی آن‌ها نور شکست پیدا می‌کند. دستگاه عدسی چشم نزدیک‌بین فوق‌العاده کوژ است بنابراین به شدت همگراست. پرتوهای موازی گسیل شده از اشیا دور پیش از موقع و قبل از رسیدن به شبکیه به یکدیگر برخورد می‌کنند شکل ۱. یک روش برای بازیافت دید برداشتن کوژی اضافی عدسی است. به بیان دیگر، صاف کردن قرینه چشمانتان است.

دومین توضیح به تعریف نزدیک‌بینی بستگی دارد. شما در صورتی نزدیک‌بین هستید که نقطه دور - بی‌نهایت - به چشمانتان بسیار نزدیک باشد و بی‌نهایت آن‌طور که برای یک چشم سالم (عادی) تعریف می‌شود بی‌نهایت نباشد. در شکل ۲ یک عدسی کاو یا اگر

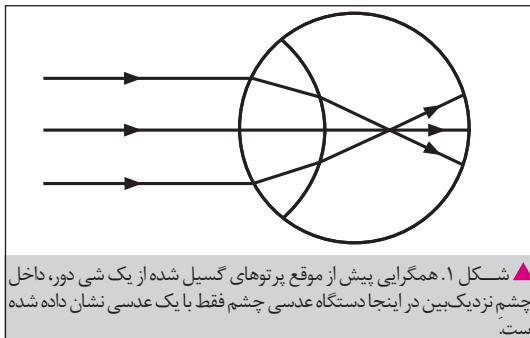
اشاره

در این مقاله روش‌های ساده برای دید بهتر بدون استفاده از عینک در موارد ضروری توضیح داده شده است.

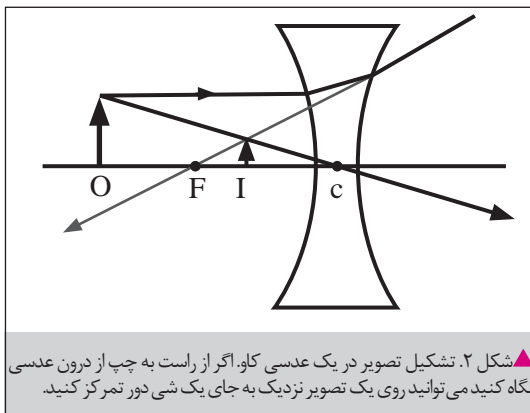
کلیدواژه‌ها: لیزیک، صاف کردن قرینه، روزنه، بازیافت

سریع

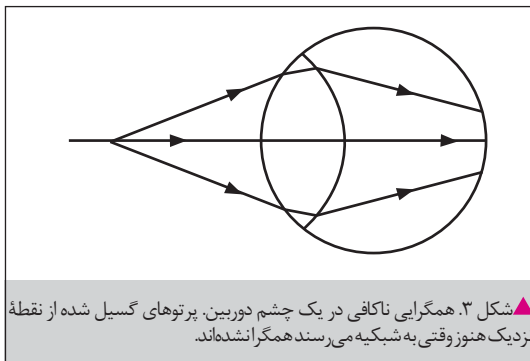
حدود ۱۵ سال پیش من نزدیک‌بینی چشمانم را با استفاده از جراحی لیزیک (لیزر) اصلاح کردم. دقایقی پیش از عمل، از



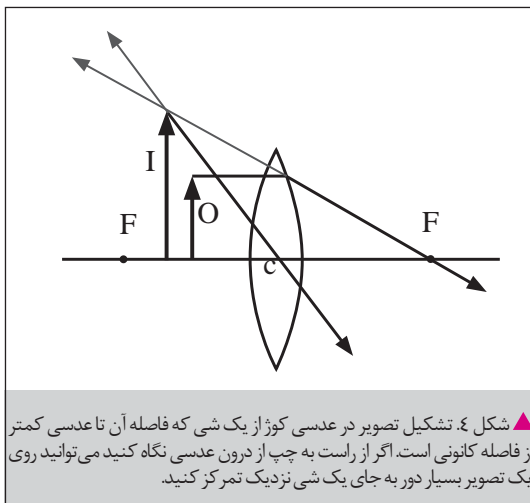
شکل ۱. همگرایی پیش از موقع پرتوهای گسیل شده از یک شی دور، داخل چشم نزدیک‌بین در اینجا دستگاه عدسی چشم فقط با یک عدسی نشان داده شده است.



شکل ۲. تشکیل تصویر در یک عدسی کاو. اگر از راست به چپ از درون عدسی نگاه کنید می‌توانید روی یک تصویر نزدیک به جای یک شی دور تمرکز کنید.



شکل ۳. همگرایی ناکافی در یک چشم دوربین. پرتوهای گسیل شده از نقطه نزدیک هنوز وقتی به شبکیه می‌رسند همگرا نشده‌اند.



شکل ۴. تشکیل تصویر در عدسی کوژ از یک شی که فاصله آن تا عدسی کمتر از فاصله کانونی است. اگر از راست به چپ از درون عدسی نگاه کنید می‌توانید روی یک تصویر بسیار دور به جای یک شی نزدیک تمرکز کنید.

از یک شی تصویری مستقیم و مجازی تشکیل داده است. اگر نزدیک‌بین باشید و از درون این عدسی از راست به سمت چپ نگاه کنید، می‌توانید به جای تمرکز شدید روی شی O که برای چشمتان بسیار دور است روی تصویر I که به چشمتان بسیار نزدیک است تمرکز کنید.

اما اگر نمی‌خواهید از یک عدسی واگرایی تصحیح‌کننده استفاده کنید، روش دیگری وجود دارد. قرنیه‌تان را صاف کنید. از میان بردن همگرایی همان اثر اضافه کردن واگرایی را دارد.

شکل ۲ اساس ترنند دید مفید دیگری را نشان می‌دهد. با درست نگاه کردن به چشمان یک شخص عینکی، می‌توانید به‌طور منطقی عینک تجویز شده برای او را برآورد کنید. در این زمان شخص عینکی طرف چپ و شما طرف راست قرار دارید. اکنون شی (پیکان) باز نمای چشم شخص عینکی، و تصویر پیکان تصویر چشم او است. اگر از سمت راست از درون عدسی به سمت چپ نگاه کنید و تصویر کوچک شده چشم را ببینید، می‌فهمید که عدسی عینک، همان نوع عدسی است که نزدیک‌بینی را اصلاح می‌کند. برای عدسی کاو، فاصله کانونی منفی است، یا صحیح‌تر بگوییم، برای حفظ اعتبار رابطه عدسی - نازک باید علامت منفی به علامت مثبت فاصله کانونی آن افزوده شود. بنابراین لازم است که مقدار منفی برای توان عدسی که عکس منفی فاصله کانونی است در نظر گرفته شود. اما چرا علامت منفی پیشنهاد می‌شود؟ پاسخ این پرسش مستلزم کمی تجربه و تمرین است. هر چه عدسی واگراتر باشد تصویر چشم کوچک‌تر خواهد شد. پس از نگاه کردن به چندین چشم از درون عدسی و آگاهی از توان عدسی بر حسب واحد دیوپتری، اکنون شما می‌توانید به عینک اشخاص نگاه کنید و نمره عینک تجویز شده برای آن‌ها را با خطای یک دیوپتری حدس بزنید.

تحلیل ارائه شده در این مقاله برای تصحیح نزدیک‌بینی را می‌توان به آسانی برای توصیف اصلاح دوربینی نیز به کار برد. راه‌حل آن جایگزین کردن واژه‌ها با واژه‌های متضادشان است. برای مثال، بنا به تعریف دوربینی نقطه نزدیک برای چشم بسیار دور است (بنا به قرارداد فاصله ۲۵ سانتی‌متر نقطه نزدیک چشم سالم است). دستگاه عدسی چشم دوربینی به قدر کافی همگرا نیست شکل ۳، بنابراین شما یک عدسی همگرایی تصحیح‌کننده لازم دارید.

شکل (۴) مشابه شکل ۲ است، با این تفاوت که با یک عدسی کوژ همگرا نشان داده شده است. می‌توانید با استفاده از این عدسی از سمت راست از درون آن به جای یک شی نزدیک به یک تصویر مستقیم مجازی دور نگاه کنید.

اکنون فرض کنید شما دور ببینید و عینک خود را گم کرده‌اید. هر چه قرنیه چشمتان کوژتر باشد همگراتر است. پلک یک چشمتان را کمی ببندید و به آهستگی از روی پلک با دو انگشت شست و دو انگشت اشاره‌تان به اطراف قرنیه فشار وارد کنید.

قرنیه کمی کوژ می‌شود. اگر شما با موفقیت محدودی این آزمایش را انجام دادید، متوجه می‌شوید که چرا باز یافت دوربینی با جراحی لیزیک چالش‌انگیزتر از باز یافت نزدیک‌بینی است.

منبع
Fuz your own vision
David keepsorts
The Physics Teacher, Vol. 54,
September 2016