



راهنمایی آموزشی تسریعی الف - دوره هشتم

اهداف آموزشی:

1. قدرت عدسیه ها
2. ترکیب عدسیه های باریک
3. آلات اپتیکی نور
4. فاصله دور و نزدیک دید
5. دوربین عکاسی
6. ذره بین
7. تلسکوپ
8. میکروسوپ
9. پروژکتور

تعریف قدرت عدسیه

قدرت دسیه، توانایی یک عدسی در شکستن (انکسار) نور و محدب یا مقعر ساختن آن است.

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

به زبان ریاضی:

- P قدرت عدسیه به دیوپتر (D)
- f فاصله محراقی عدسیه (به متر)
- واحد قدرت عدسیه
- واحد آن دیوپتر ($D = \text{Diopter}$) است.
- هر عدسی که فاصله محراقی آن 1 متر باشد، قدرت آن 1 دیوپتر است.
- اگر فاصله محراقی 0.5 متر باشد:

$$P = \frac{1}{0.5} = 2D$$

• اگر فاصله محراقی 2 متر باشد:

$$P = \frac{1}{2} = 0.5 D$$

عدسیه های محدب و مقعر

- عدسیه محدب \rightarrow قدرت آن مثبت (+) است.
- عدسیه مقعر \rightarrow قدرت آن منفی (-) است.

مثال:

• یک عدسیه محدب با فاصله محراقی 20 سانتی متر:

$$f=0.2m \Rightarrow P=+5D$$

• یک عدسیه مقعر با فاصله محراقی 50 سانتی متر:

$$f=0.5m \Rightarrow P=-2D$$

ترکیب عدسیه ها

وقتی دو یا چند عدسیه نزدیک به هم قرار داده شوند:

مثال:

• یک عدسیه +2D و یک عدسیه -1D باشد قدرت مجموعی عدسیه ها دریافت نمایند.

$$P = (+2D) + (-1D) = +1D$$

اهمیت و کاربردهای قدرت عدسیه

قدرت عدسیه در زندگی روزمره و علوم اهمیت زیادی دارد:

1. عینک طبی - شماره عینک همان قدرت عدسیه است. مثلاً عینک +2D یا -3D.
2. ذره بین ها - هرچه قدرت بیشتر، تصویر بزرگ تر و واضح تر.
3. دوربین ها و میکروسکوپ ها - ترکیب چند عدسیه برای رسیدن به بزرگ نمایی بالا.
4. تلسکوپ ها - عدسیه های پر قدرت برای دیدن اجرام آسمانی.
5. پروژکتور و دوربین عکاسی - برای تنظیم وضوح تصویر.

جمع بندی

- قدرت عدسیه مقدار وارون فاصله محراقی است.
- واحد آن دیوپتر (D) است.
- عدسیه های محدب قدرت مثبت و عدسیه های مقعر قدرت منفی دارند.
- در ترکیب عدسیه ها، قدرت ها جمع می شوند.
- در عینک ها، ذره بین ها، میکروسکوپ ها و تلسکوپ ها از آن استفاده می شود.

ترکیب عدسیه های باریک:

وقتی دو یا چند عدسیه باریک (نازک) نزدیک به هم در یک محور نوری قرار داده شوند، اثر آن ها همانند یک عدسیه واحد است که فاصله محراقی و قدرت خاص خود را دارد.

فرمول عمومی

اگر عدسیه ها خیلی نزدیک به هم باشند (فاصله میان شان ناچیز باشد):

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} + \dots$$

یا به شکل ساده تر:

$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

که در آن:

- فاصله محراقی معادل (متر)
- f_1, f_2, \dots فاصله محراقی عدسیه ها (متر)
- $P, P_1, P_2 \dots$ قدرت عدسیه ها (دیوپتر)

ترکیب عدسیه محدب و مقعر

- اگر هر دو عدسیه هم نوع باشند (هر دو محدب یا هر دو مقعر) \rightarrow قدرت آن ها با هم جمع می شود.
- اگر مخالف باشند (یکی محدب و یکی مقعر) \rightarrow قدرت ها از هم تفریق می شوند.

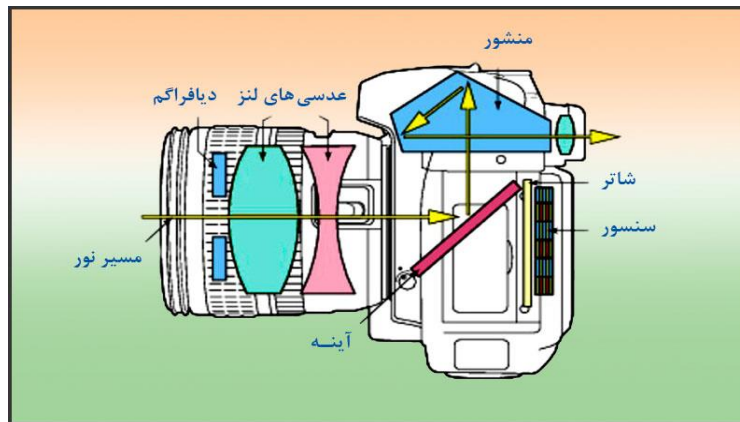
فاصله دور و نزدیک دید:

فاصله نزدیک دید (Near Point)

- کمترین فاصله ای است که چشم می تواند یک جسم را به طور واضح ببیند.
- در این حالت، عدسیه چشم بیشترین انحنای خود را پیدا کرده و بیشترین قدرت شکستن نور را دارد.
- برای یک انسان سالم، این فاصله به طور متوسط 25 سانتی متر است
- یعنی کتاب یا نوشته وقتی در فاصله 25 سانتی متری چشم قرار گیرد، راحت و واضح دیده می شود.

فاصله دور دید (Far Point)

- بیشترین فاصله ای است که چشم می تواند جسم را بدون زحمت و به وضوح ببیند.



نتیجه گیری

از دید علم فزیک:

- دوربین عکاسی بر اساس قانون انکسار نور در عدسیه های محدب کار می کند.
- نور از جسم وارد عدسیه شده و تصویر حقیقی روی فلم یا سنسور تشکیل می دهد.
- وضوح، روشنایی و کیفیت تصویر توسط دیاфраگم، شاتر و فوکوس تنظیم می شود.

ذره بین:

تعریف ذره بین

- ذره بین یک عدسیه محدب است که برای دیدن اجسام کوچک به کار می رود.
- جسم وقتی در فاصله ای نزدیک تر از فاصله محراقی عدسیه قرار بگیرد، تصویر آن:

○ مجازی

○ بزرگتر از جسم

○ مستقیم

تشکیل می شود و چشم ما آن را بزرگ تر می بیند.

◆ ساختمان و طرز کار ذره بین

1. ذره بین یک عدسیه محدب با فاصله محراقی کوچک (مثلاً ۵ تا ۱۵ سانتی متر) است.
2. جسم در فاصله ای کمتر از فاصله محراقی قرار داده می شود.
3. پرتوهای نور بعد از عبور از عدسیه واگرا می شوند.
4. چشم ما این پرتوهای واگرا را امتداد می دهد و آن ها را از یک نقطه مجازی می بیند → تصویر بزرگ تر از جسم دیده می شود.

◆ تصویر در ذره بین

- نوع تصویر: مجازی، مستقیم، بزرگ تر
- مکان تشکیل تصویر: در همان طرف جسم (نه روی پرده)

◆ تطبیقات ذره بین

1. خواندن نوشته های ریز در کتاب یا روزنامه.
2. بررسی حشرات و اشیای کوچک.
3. استفاده در ساعت سازی و جواهرسازی.

- در این حالت، عدسیه چشم کمترین انحنای و کمترین قدرت انکسار دارد.
- برای چشم سالم فاصله دور دید بی نهایت است
- یعنی انسان می تواند اجسام بسیار دور مثل کوه یا ستاره را هم ببیند.

نواحی بین دور و نزدیک دید

- به فاصله ای که بین نقطه دور و نزدیک قرار دارد محدوده دید (Range of Vision) می گویند.
- برای چشم سالم این محدوده از ۲۵ cm تا بی نهایت است.

• دور بین عکاسی:

ساختمان و اصل کار دوربین عکاسی

عدسیه دوربین

- مهم ترین بخش دوربین یک عدسیه محدب است.
- نور از جسم وارد عدسیه شده و شکسته می شود.
- عدسیه تصویر را حقیقی، وارونه و کوچک تر روی فلم یا سنسور دیجیتال تشکیل می دهد.

فلم یا سنسور دیجیتال

- در دوربین های قدیمی: فلم عکاسی محل تشکیل تصویر بود.
- در دوربین های دیجیتال: سنسور (CCD) یا (CMOS) همان نقش فلم را دارد.
- تصویر نوری تبدیل به تصویر الکترونیکی یا شیمیایی می شود و ذخیره می گردد.

دیاфраگم (Aperture)

- یک سوراخ دایره ای قابل تنظیم است که مقدار نور داخل شده به دوربین را کنترل می کند.
- مشابه مردمک چشم انسان کار می کند.
- دیاфраگم بزرگ → نور زیاد وارد می شود (عکس روشن تر).
- دیاфраگم کوچک → نور کمتر وارد می شود (عکس تاریک تر).

شاتر (Shutter)

- شاتر برای زمان معینی باز می شود و اجازه می دهد نور به فلم یا سنسور برسد.
- سرعت شاتر تعیین می کند که چه قدر نور وارد دوربین شود:
- شاتر سریع → نور کم → تصویر اجسام متحرک واضح.
- شاتر کند → نور زیاد → تصویر اجسام متحرک تار می شود.

فوکوس (Focus)

- فاصله عدسیه از فلم یا سنسور تغییر داده می شود تا تصویر جسم واضح گردد.

خصوصیات تصویر در دوربین

- تصویر تشکیل شده توسط دوربین:
- حقیقی، روی فلم یا سنسور
- وارونه
- کوچک تر از جسم

مقایسه دوربین با چشم انسان

- عدسیه دوربین → عدسیه چشم
- دیاфраگم → مردمک چشم
- شاتر → پلک چشم
- فلم یا سنسور → شبکیه چشم

