

## راهنمایی آموزشی فزیک صنف دهم - دوره نهم

## اهداف آموزشی:

1. قدرت عدسیه ها
2. ترکیب عدسیه های باریک
3. تطبیقات
4. آلات آپتیکی نور
5. فاصله دور و نزدیک دید
6. دوربین عکاسی
7. ذره بین
8. تلسکوپ
9. میکروسکوپ
10. پروجکتور

## ① قدرت عدسیه ها

قدرت عدسی، معیاری برای میزان همگرا یا واگرا کردن نور توسط عدسی است و با واحد دیوپتر (اندازه گیری می‌شود. این قدرت از طریق فرمول

$$D_{(diop)} = \frac{1}{f_{(m)}} \quad \text{قدرت عدسیه}$$

که در این فرمول  $D$  تقارب  $f$  فاصله محراق است  
فاصله کانونی بر حسب متر است) محاسبه می‌شود. عدسی‌های همگرا (محدب) دارای قدرت مثبت و عدسی‌های واگرا (مقعر) قدرت منفی دارند؛ هرچه قدرت عدسی مثبت یا منفی بیشتر باشد، فاصله کانونی آن کمتر و توانایی آن در تغییر مسیر نور بیشتر خواهد بود.  
نحوه محاسبه قدرت عدسی

• فرمول اصلی: قدرت عدسی )

• عدسی‌های همگرا (محدب)

قدرت مثبت دارند. هرچه عدد دیوپتر بزرگتر باشد، توانایی همگرایی نور بیشتر است.

• عدسی‌های واگرا (مقعر)  
قدرت منفی دارند.

• کاربرد در نسخه چشم:  
قدرت عدسی در نسخه‌های عینک به صورت دیوپتر نوشته می‌شود.

• تاثیر محیط:

اگر عدسی از هوا به محیطی با ضریب شکست بالاتر (مانند آب) منتقل شود، قدرت همگرایی آن کاهش می‌یابد، زیرا اختلاف ضریب شکست بین عدسی و محیط کمتر می‌شود

واحد توان عدسیه

تقارب عدسیه بر حسب دیوپتر ( diop ) اندازه می‌شود که یک دیوپتر تقارب عدسیه ای است که فاصله محراقی آن یک متر باشد.  $(1diop = 1m^{-1})$

مثال: فاصله محراقی یک عدسیه محدب 20cm است. تقارب آن را محاسبه کنید.

$$1) \quad 5diop \quad 2) \quad -5diop \quad 3) \quad 10diop \quad 4) \quad -10diop$$

$$f = 20cm = 0,2m \quad , \quad D = ?$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{2}{10}m} = \frac{10}{2m} = 5diop$$

② ترکیب عدسیه های باریک

ترکیب عدسیه‌های باریک (Combination of Thin Lenses)

◆ تعریف:

وقتی دو یا چند عدسیه باریک به فاصله بسیار کم در یک محور نوری قرار داده شوند، به گونه‌ای که نور از همه آن‌ها بگذرد، این مجموعه را ترکیب عدسیه‌ها می‌گویند.  
هدف از ترکیب عدسیه‌ها، به دست آوردن تصویر روشن‌تر، بزرگ‌تر یا کوچک‌تر و یا اصلاح عیوب تصویر است

فرمول های آن

فرمول عدسیه محدب الطرفین

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

عدسیه محدب المستوی

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R}\right)$$

عدسیه محدب المقعر

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$



3- . تطبیقات

5-10: تطبیقات

1. یک شی را در مقابل عدسیه محدبیه که دارای فاصله محراقی  $8\text{cm}$  است یک مرتبه به فاصله  $12\text{cm}$  و مرتبه دیگر به فاصله  $4\text{cm}$  قرار دهید. در هر حالت موقعیت تصویر و چگونه گی آن را در یافت نمایید. برای هر دو حالت شکل آن را ترسیم نمایید.

اگر تصویر جسم در فاصله ی  $20\text{cm}$  از عدسیه محدب که فاصله محراقی آن  $15\text{cm}$  است تشکیل شود. فاصله ی جسم از عدسیه را دریابید.

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| $30\text{cm}$ (1) | $45\text{cm}$ (2) |
| $60\text{cm}$ (3) | $90\text{cm}$ (4) |

راهنمایی: متاسفانه در اکثر سوالات نوعیت تصویر ذکر نشده است و ما ترجیحاً تصویر را حقیقی فرض می نماییم.

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

$$\frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{4-3}{60} = \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{1}{60} \rightarrow p = 60\text{cm}$$

سؤال: شعاع انحنای سطح اول یک عدسیه مقعر الطرفین  $10\text{cm}$  ، شعاع انحنای سطح دوم آن  $15\text{cm}$  و ضریب انکسار آن  $1,3$  است. فاصله محراقی و توان آن را محاسبه کنید.

جواب:  $f = -20\text{cm}$  و  $D = -5\text{diop}$

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(-\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{f} = (1,3-1)\left(-\frac{1}{10} - \frac{1}{15}\right)$$

$$\frac{1}{f} = (0,3)\left(\frac{-3-2}{30}\right)$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{3}{10}\right)\left(\frac{-1}{6}\right) = \frac{-1}{20} \rightarrow \boxed{f = -20\text{cm} = -0,2\text{m}}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-2/10} = -5\text{diop}$$

می شوند. این ابزارها شامل قطعاتی مانند عدسی، آینه، فیلتر، منشور و فیبرهای نوری هستند و در صنایع مختلفی مانند عکاسی، نورپردازی، الکترونیک، و علوم نظامی کاربرد دارند.

کاربردها

• مشاهده و تصویربرداری :

میکروسکوپ برای دیدن اجسام بسیار ریز و تلسکوپ برای مشاهده اجرام دور دست مانند اجرام آسمانی به کار می روند. دوربین ها نیز از اجزای نوری برای گرفتن عکس یا فیلم استفاده می کنند.

• تجزیه و تحلیل نور :

ابزارهایی مانند طیف سنج برای اندازه گیری بخش های مختلف طیف نور به کار می روند.

• انتقال و کنترل نور :

فیبرهای نوری برای انتقال نور در مسافت های طولانی و حسگرها برای تشخیص و کنترل نور در دستگاه های الکترونیکی استفاده می شوند.

• نورپردازی :

در نورپردازی فضاهای داخلی و خارجی، از عدسی ها، منشورها و آینه ها برای هدایت و توزیع نور و ایجاد افکت های بصری استفاده می شود.

مثال های رایج

- میکروسکوپ: برای مشاهده اجسام بسیار کوچک مانند سلول ها.
- تلسکوپ: برای دیدن اجرام دور مانند ستاره ها و سیارات.
- دوربین: برای ثبت تصاویر و فیلم ها.
- فیبر نوری: برای انتقال داده ها با نور.
- طیف سنج: برای تجزیه نور به رنگ های مختلف.



برای حالت اول  $P = 12\text{cm}$  ,  $q = ?$  ,  $f = 8\text{cm}$

$$\frac{1}{P} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}, \frac{1}{12\text{cm}} + \frac{1}{q} = \frac{1}{8\text{cm}}, \frac{1}{q} = \frac{1}{8\text{cm}} - \frac{1}{12\text{cm}} = \frac{3-2}{24\text{cm}} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{24\text{cm}}$$

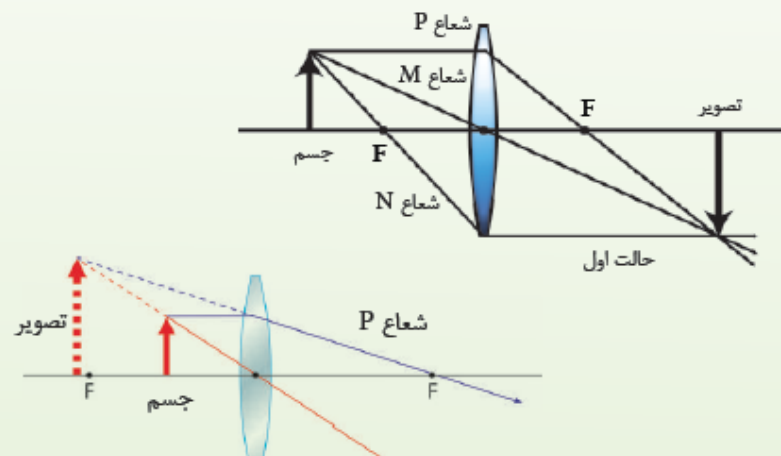
پس فاصله تصویر از عدسیه  $q = 24\text{cm}$  و چون  $q$  مثبت است؛ بنابراین تصویر حقیقی می باشد.

برای حالت دوم

$P = 4\text{Cm}$  ,  $f = 8\text{Cm}$  :  $q = ?$

$$\frac{1}{4\text{cm}} + \frac{1}{q} = \frac{1}{8\text{cm}}, \frac{1}{q} = \frac{1}{8\text{cm}} - \frac{1}{4\text{cm}} = \frac{1-2}{8\text{cm}} = -\frac{1}{8\text{cm}}$$

فاصله تصویر از عدسیه:  $q = -8\text{cm}$ ، چون در این حالت  $q$  منفی است؛ بنابراین تصویر مجازی می باشد.



● 4:آلات اپتیکی نور

. آلات اپتیکی نور دستگاه هایی هستند که برای پردازش امواج نور (فوتونها) به کار می روند، مانند میکروسکوپ، تلسکوپ، و دوربین ها که برای افزایش وضوح تصویر یا تجزیه و تحلیل نور استفاده

## 6. دوربین عکاسی

دوربین عکاسی ابزاری است که برای ثبت لحظات از طریق نور استفاده می شود و اجزای اصلی آن شامل لنز، دیافراگم، شاتر و سنسور (یا فیلم) است. لنز نور را جمع آوری کرده و به سنسور هدایت می کند؛ سنسور نور را به سیگنال دیجیتال تبدیل می کند؛ دیافراگم میزان نور ورودی و شاتر مدت زمان قرار گرفتن سنسور در معرض نور را کنترل می کنند. امروزه انواع مختلفی از دوربین ها مانند DSLR، بدون آینه (Mirrorless) و کامپکت با سطوح مختلف حرفه ای بودن و قیمت در بازار موجود هستند.

اجزای اصلی

- **لنز:** نور را جمع آوری و متمرکز می کند.
- **سنسور (یا فیلم):** (نور را دریافت کرده و تصویر را به صورت دیجیتال (در دوربین های دیجیتال) یا شیمیایی (در دوربین های آنالوگ) ثبت می کند).
- **دیافراگم:** میزان نوری که از لنز عبور می کند را کنترل می کند.
- **شاتر:** مدت زمانی را که سنسور در معرض نور قرار می گیرد، تعیین می کند.
- **بدنه:** از سایر اجزا محافظت می کند و کنترل های تنظیمات را در اختیار عکاس قرار می دهد.
- **منظره یاب (و لولنمیا صفحه نمایش):** (به عکاس اجازه می دهد کادربندی را ببیند). انواع دوربین
- **DSLR دیجیتال تک لنزی بازتابی:** این دوربین ها قابلیت تعویض لنز را دارند و در سطوح مختلف از مبتدی تا حرفه ای تولید می شوند.
- **Mirrorless بدون آینه:** این دوربین ها نیز قابلیت تعویض لنز دارند اما آینه و منشور را ندارند، که منجر به بدنه ای سبک تر می شود.
- **کامپکت:** دوربین های کوچک و ساده که برای عکاسی آسان و روزمره مناسب هستند.
- **فرمت بزرگ:** دوربین هایی با کیفیت بسیار بالا که عمدتاً برای عکاسی های تخصصی مانند معماری و صنعتی استفاده می شوند و کار با آنها کندتر است. برندهای محبوب

برخی از برندهای معتبر دوربین عکاسی عبارتند از: کانن، نیکون، سونی، فوجی فیلم و پاناسونیک

## 5: فاصله دور و نزدیک دید

فاصله دید دور به توانایی چشم برای دیدن اجسام در فاصله دور (معمولاً 6 متر یا بیشتر) اشاره دارد، در حالی که فاصله دید نزدیک مربوط به دیدن اجسام در فواصل نزدیک است. افراد با نزدیک بینی در دید دور مشکل دارند (اجسام دور تار هستند)، اما افراد با دوربینی در دید نزدیک مشکل دارند (اجسام نزدیک تار هستند).

نزدیک بینی (Myopia)

• مشکل در دید:

اجسام دور تار دیده می شوند، مانند خواندن علائم رانندگی یا نوشته های تخته کلاس.

• علائم دیگر:

سردرد و خستگی چشم به دلیل فشار زیاد برای دیدن واضح در دور دست.

• علت:

مشکل در انکسار نور که باعث می شود تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل نشود.

دوربینی (Hyperopia)

• مشکل در دید:

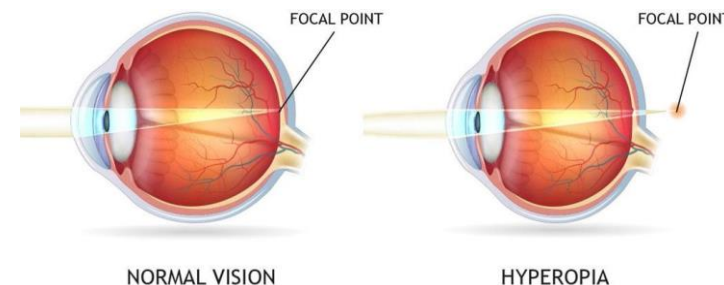
اجسام نزدیک تار دیده می شوند، در حالی که اجسام دور ممکن است واضح باشند.

• علائم دیگر:

تاری دید و خستگی چشم، به خصوص در فاصله نزدیک.

• علت:

شکست نور در چشم به درستی انجام نمی شود و باعث می شود تصویر اجسام نزدیک پشت شبکیه تشکیل



NORMAL VISION

HYPEROPIA



## ● 9. -- میکروسکوپ

میکروسکوپ دستگاهی است که برای مشاهده اجسام بسیار کوچک که با چشم غیر مسلح دیده نمی شوند، استفاده می شود. این دستگاه از عدسی ها برای بزرگ نمایی اجسام استفاده می کند و انواع مختلفی مانند میکروسکوپ نوری و الکترونی دارد. میکروسکوپ ها در زمینه های مختلفی از جمله پزشکی، علوم زیستی، و مهندسی کاربرد دارند.

انواع اصلی میکروسکوپ

## ● میکروسکوپ نوری :

رایج ترین نوع میکروسکوپ است که از نور برای ایجاد تصویر استفاده می کند .

○ میکروسکوپ مرکب : معمولاً در کلاس های درس و آزمایشگاه های زیست شناسی استفاده می شود و دارای یک منبع نور در زیر نمونه است .

○ میکروسکوپ ساده : از یک عدسی یا ترکیب کوچکی از عدسی ها استفاده می کند و می تواند تصویری بزرگ تر از جسم را نشان دهد. ذره بین ها نمونه ای از این نوع هستند .

## ● میکروسکوپ الکترونی :

از پرتو الکترون ها به جای نور برای مشاهده اجسام استفاده می کند و می تواند تصاویر با وضوح بسیار بالاتری را نسبت به میکروسکوپ های نوری نشان دهد .

○ میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) : برای مطالعه ساختار داخلی مواد با جزئیات زیاد، مانند ساختار اتمی، استفاده می شود .

○ میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) : برای ایجاد تصاویر سه بعدی از سطح نمونه ها استفاده می شود .

اجزای اصلی میکروسکوپ مرکب

## ● عدسی های چشمی :

عدسی هایی که در بالای میکروسکوپ قرار دارند و شما از طریق آن ها به نمونه نگاه می کنید .

## ● صفحه گردان (Revolver) :

صفحه ای که عدسی های شیئی روی آن قرار گرفته اند و با چرخاندن آن می توان بزرگ نمایی را تغییر داد .

## ● عدسی شیئی :

عدسی هایی که نزدیک به نمونه قرار دارند و اولین مرحله بزرگ نمایی را انجام می دهند .

## ● صفحه قرارگیری نمونه (Stage) :

از آینه های خمیده استفاده می کند که سبک تر هستند و آسان تر از لنزها صاف می شوند. به همین دلیل در ساخت تلسکوپ های قدرتمند امروزی کاربرد بیشتری دارند .

## ● تلسکوپ ترکیبی (شکستی-بازتابی) :

از ترکیب لنز و آینه برای جمع آوری و فوکوس نور استفاده می کند .  
کاربردها

## ● مشاهده اجرام آسمانی :

برای دیدن ستارگان، سیارات، کهکشان ها و سایر اجرام دور مورد استفاده قرار می گیرد.

## ● اهداف علمی :

برای تحقیقات در حوزه های نجوم و فیزیک فضایی کاربرد دارد .  
نکات مهم

## ● اندازه دیافراگم :

هرچه دیافراگم تلسکوپ (قطر لنز یا آینه) بزرگ تر باشد، نور بیشتری جمع می کند و جزئیات بیشتری قابل مشاهده است .

## ● وضوح تصویر :

وضوح به کیفیت اپتیک و توانایی تلسکوپ در فوکوس بر روی جزئیات بستگی دارد. تلسکوپ با دیافراگم بزرگ تر، وضوح بهتری دارد .

## ● تلسکوپ فضایی :

تلسکوپ هایی که در خارج از جو زمین قرار می گیرند و مشکلاتی مانند آلودگی نوری را ندارند .



صفحه‌ای که لام نمونه روی آن قرار می‌گیرد و قابلیت جابجایی برای بررسی بخش‌های مختلف نمونه را دارد.

#### • پیچ‌های تنظیم: (Focus Knobs)

برای تنظیم فاصله بین عدسی شیئی و نمونه و دستیابی به تصویری واضح از نمونه استفاده می‌شوند.

#### • منبع نور:

نوری را به نمونه می‌تاباند که از طریق لام و نمونه عبور کرده و به سمت عدسی شیئی می‌رود. کاربردهای میکروسکوپ

• علوم پزشکی: تشخیص بیماری‌ها، بررسی سلول‌های سرطانی و آنالیز بافت‌ها.

• علوم زیستی: مطالعه ساختار سلول‌ها و ارگانل‌های درون آن‌ها.

• مهندسی و مواد: بررسی ریزساختار فلزات، سرامیک‌ها و نانوذرات.

• حشره‌شناسی و گیاه‌شناسی: مطالعه ساختار گیاهان و حشرات.

• علوم قضایی: بررسی شواهد جرم.

#### 🔧 اجزای اصلی پروجکتور:

1. لامپ نوری – منبع نور قوی برای تولید تصویر
2. عدسی‌ها – برای تمرکز و بزرگ‌نمایی تصویر
3. سیستم خنک‌کننده – برای جلوگیری از داغ شدن
4. ورودی‌ها – (HDMI, VGA, USB) برای وصل کردن وسایل مختلف

#### 📁 انواع پروجکتور:

1. پروجکتور چندرسانه‌ای – (Multimedia Projector) در صنف‌ها و دفاتر استفاده می‌شود.
2. پروجکتور سینمایی – برای تماشای فیلم‌ها با کیفیت بلند.
3. پروجکتور جیبی – (Portable Projector) کوچک و قابل حمل.

#### 🏠 کاربردها:

- آموزش در مکتب‌ها و دانشگاه‌ها
- نمایش فیلم و پرزنتیشن
- جلسات و کنفرانس‌ها
- نمایش تصاویر بزرگ برای تماشای جمعی



● 10: .- پروجکتور

#### 📄 تعریف ساده:

پروجکتور دستگاهی است که نور را از خود می‌تاباند تا تصویر را از یک منبع (مانند کامپیوتر، موبایل یا DVD بزرگ و روی پرده نشان دهد).

