



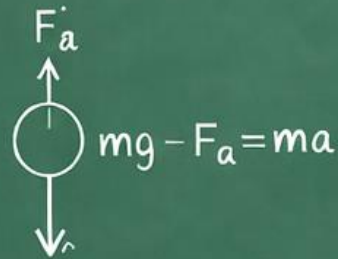
# راهنمایی آموزشی

# فیزیک

صنف هفتم

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = u + at$$



$$mg - F_a = ma$$



# راهنمایی آموزشی فریک صنف هفتم

این مجموعه شامل هشت دوره، همراه با سوالات تقویتی می باشد

مبحث: فزیک چیست؟ مفهوم اندازه گیری، واحد و واحدهای فرعی

۱. مفاهیم اساسی که باید یاد بگیرید:

### 1 فزیک چیست؟

فزیک علمی است که قوانین طبیعت را بررسی می کند و به ما نشان می دهد که چرا چیزها حرکت می کنند، صدا می دهند، نور می تابند یا گرما تولید می کنند.

#### ♦ مثال های مرتبط با فزیک:

1. وقتی توپ را به هوا پرتاب می کنی، بعد از مدتی به زمین برمی گردد. این موضوع به خاطر قوه ی جاذبه است که فزیک آن را توضیح می دهد.
2. وقتی بایسکل دوانی می کنی، بریک گرفتن باعث توقف می شود. این یک مثال از قوه ی اصطکاک است.
3. وقتی در تاریکی چراغ را روشن می کنی، نور اتاق را روشن می کند. فزیک به ما توضیح می دهد که نور چگونه حرکت می کند.
4. وقتی زنگ را فشار می دهی و صدایی شنیده می شود، فزیک به ما کمک می کند بفهمیم صدا چگونه تولید و منتقل می شود.
5. وقتی آب را گرم می کنی و بخار می شود، این تبدیل انرژی حرارتی به حالت گاز است که فزیک آن را بررسی می کند.

### 1 مفهوم اندازه گیری چیست؟

اندازه گیری یعنی مقایسه یک چیز (کمیت) با یک مقدار یا واحد معین. مثلاً وقتی می گوئیم "قد من ۱۵۰ سانتی متر است"، یعنی ما قد خود را با یک واحد استاندارد (سانتی متر) مقایسه کرده ایم.

### 2 چرا اندازه گیری مهم است؟

اگر اندازه گیری نمی بود، نمی توانستیم دقیق بدانیم یک چیز چقدر وزن دارد، چقدر بلند است یا چقدر زمان می گیرد.

در زندگی روزمره مانند خرید، آشپزی، ساختمانی، طبابت و حتی ورزش اندازه گیری نقش حیاتی دارد.

### 3 واحد چیست؟

واحد، مقدار ثابتی است که برای اندازه گیری استفاده می شود. مثلاً:

- متر برای طول
- کیلوگرام برای وزن
- ثانیه برای زمان

### 4 واحدهای فرعی چیستند؟

واحدهای فرعی، واحدهایی اند که از واحد اصلی کوچکتر یا بزرگتر ساخته می شوند. مثلاً:

- میلی متر، سانتی متر ← از متر
- گرم ← از کیلوگرام
- دقیقه، ساعت ← از ثانیه

جدول نمونه واحدها:

واحد اصلی	واحدهای فرعی	نوع اندازه گیری
متر (m)	mm, cm, km	طول
کیلوگرام (kg)	g, mg	كتله (وزن)
ثانیه (s)	دقیقه، ساعت	زمان

تمرینات:

تمرین ۱: تعریف کنید

- اندازه گیری چیست؟
- سه مثال از اندازه گیری در زندگی روزمره بدهید.

## 🔦 روش‌های خلاقانه یادگیری:

### 🎨 رسم واحدها:

یک نقشه مفهومی بسازید که در آن طول، وزن و زمان به صورت شاخه‌ای رسم شده باشند، همراه با واحدها و فرعیات آن.

### 📄 ساخت کتابچه "من کیستم؟ من یک واحد هستم!"

برای هر واحد (مثل متر، کیلوگرام، ثانیه) یک صفحه طراحی کنید که معرفی، کاربرد و تصویر داشته باشد.

### 👤 نمایش کوچک:

نقش واحدها را بازی کنید! مثلاً یک نفر بگوید:

«من کیلوگرام هستم! بدون من وزن‌ها گیج می‌شوند!»

### 📄 خلاصه‌ی یادگیری:

نکته کلیدی	موضوع
مقایسه مقدار با یک واحد	اندازه‌گیری
مقدار ثابت برای اندازه‌گیری (مثل متر، کیلوگرام)	واحد
نسخه‌های کوچکتر یا بزرگتر واحد اصلی	واحد فرعی
ضروری در خرید، طب، ساخت و زندگی روزمره	اهمیت

✅ اگر مفاهیم بالا را آموختید، آماده‌ی رفتن به مبحث بعدی در هفته دوم هستید: «ابزارهای اندازه‌گیری طول، کتله و زمان.»

آیا برای ادامه راهنمای هفته دوم فزیک هم آماده‌اید؟

### سوالات تقویتی:

- 1) فزیک عبارت از مطالعه بخش ذیل می‌باشد.
  - 1) طبیعت زنده (2) طبیعت غیر زنده (3) تغییرات دایمی (4) تغییرات کیمیای
  - 2) هر آن چیزیکه قابلیت اندازه‌گیری را داشته باشد عبارت است از:
    - 1) اندازه‌گیری (2) ماده (3) واحد (4) کمیت
    - 3) کدام کمیت ذیل از جمله کمیت اساسی نیست؟
      - 1) طول (2) درجه حرارت (3) زمان (4) شتاب
      - 4) از جمله کمیت‌های اساسی عبارت است از:

## 📌 تمرین ۲: تطبیق مفاهیم

واحد را با چیز مناسب وصل کنید:

1. متر → الف. وزن بدن
  2. کیلوگرام → ب. فاصله بین دو شهر
  3. ثانیه → ج. مدت دویدن
- (پاسخ: 1-ب، 2-الف، 3-ج)

## 📌 تمرین ۳: حل ساده

اگر یک چوب 1 متر و 20 سانتی‌متر باشد، طول آن چند میلی‌متر است؟  
پاسخ:

- 1متر = 1000 میلی‌متر  
20 سانتی‌متر = 200 میلی‌متر  
جمع = 1200 میلی‌متر

### 🔧 فعالیت‌های عملی در خانه:

#### 📏 فعالیت ۱: مقایسه طول

- با استفاده از ریسمان یا متر قد افراد خانواده را اندازه‌گیری کنید.
- سپس ترتیب قدها را از بلندترین تا کوتاه‌ترین بنویسید.

#### 📏 فعالیت ۲: وزن کردن اشیاء

- با استفاده از ترازوی آشپزخانه (در صورت موجود بودن) وزن اشیاء مانند سیب، کتاب، یا بوتل را اندازه بگیرید.
- اگر ترازو ندارید، تخمین بزنید و مقایسه کنید:  
مثلاً: «سیب از بوتل آب سبکتر است.»

#### 📏 فعالیت ۳: ثبت زمان

- ببینید که چند ثانیه طول می‌کشد تا ۲۰ بار بالا و پایین بپرید.
- سپس آن را با دوست یا برادر/خواهر خود مقایسه کنید.

5. وسایل و روش اندازه گیری
6. اندازه گیری طول
7. اندازه گیری زمان
8. اندازه گیری کتله
9. دقت در اندازه گیری
10. قوه

### 1 واحد طول

✓ واحد پایه طول در سیستم بین‌المللی (SI) متر است. واحدهای دیگر بر اساس متر و با استفاده از پیشوندها ساخته می‌شوند، مانند سانتی‌متر (یک‌صدم متر)، میلی‌متر (یک‌هزارم متر) و کیلومتر (هزار متر). واحدهای دیگری مانند اینچ، فوت، یارد، فرسخ و مایل نیز در سیستم‌های غیرمتریک یا برای اندازه‌گیری‌های خاص استفاده می‌شوند.

واحدهای رایج در سیستم متریک (SI):

- **متر (m):** واحد اصلی سیستم متریک.
- **سانتی‌متر (cm):** یک‌صدم متر.
- **میلی‌متر (mm):** یک‌هزارم متر.
- **کیلومتر (km):** هزار متر، برای مسافت‌های طولانی.
- **میکرومتر (μm) یا میکرون:** (یک‌میلیونیم متر، برای اندازه‌گیری‌های دقیق).
- **نانومتر (nm):** یک‌میلیاردیم متر، برای ابعاد مولکولی و بسیار کوچک. واحدهای رایج در سیستم‌های غیرمتریک:
- **اینچ (in):** یکی از واحدهای رایج در سیستم امپراتوری.
- **فوت (ft):** واحدی دیگر در سیستم امپراتوری.
- **یارد (yd):** واحدی با طول بزرگ‌تر از فوت.
- **مایل (mi):** برای اندازه‌گیری مسافت‌های طولانی در سیستم امپراتوری.
- **مایل دریایی (nmi):** واحد طول در ناوبری. واحدهای قدیمی و سنتی:

- 1 طول
- 2 کتله
- 3 زمان
- 4 همه اینها
- 5 کمیت که وابسته به کمیت دیگر نباشد بنام ذیل یاد می‌کند؟
- 1 کمیت فرعی
- 2 کمیت اصلی
- 3 کمیت کمیایوی
- 4 همه
- 6 کدام کمیت ذیل از جمله کمیت اساسی نیست؟
- 1 طول
- 2 درجه حرارت
- 3 زمان
- 4 سرعت
- 7 کدام یکی از این‌ها از جمله واحد اساسی می‌باشد؟
- 1 m/s
- 2 kg
- 3 m<sup>2</sup>
- 4 طول
- 8 زمان چیست؟

- 1) میزان نور یک جسم
- 2) فاصله‌ای که جسم طی می‌کند
- 3) مدت رخ دادن یک حادثه
- 4) مقدار گرمای یک جسم
- 9) یک متر چندم حصه فاصله خط استوا تا قطب شمال زمین است؟
- 1 (10<sup>6</sup>)
- 2 (10<sup>7</sup>)
- 3 (10<sup>5</sup>)
- 4 (10<sup>8</sup>)
- 10) یک شبانه روز چند ثانیه می‌شود؟

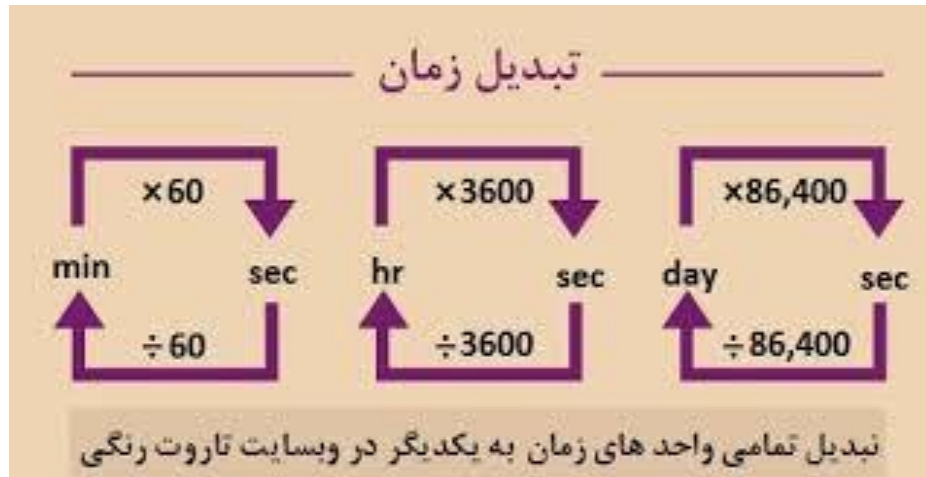
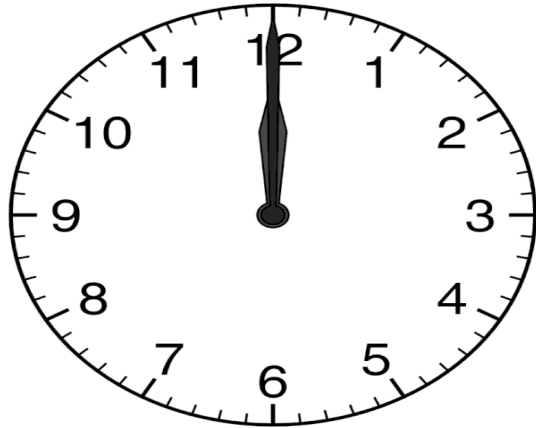
- 1) 8640
- 2) 864000
- 3) 86400
- 4) 68400
- 11) طول 120m از جنس cm عبارت است از:
- 1) 1200cm
- 2) 12000cm
- 3) 12 × 10<sup>4</sup>cm
- 4) 0.12cm
- 12) طول چیست؟

- 1) مقدار انرژی یک جسم
- 2) فاصله بین دو نقطه
- 3) مقدار کتله جسم
- 4) مقدار گرمای یک جسم
- 13) کمیت‌های که در تعریف آنها از مفهوم کمیت دیگر استفاده نمی‌شود به یکی از نام‌های ذیل یاد می‌شوند.
- 1) کمیت‌های اساسی
- 2) کمیت‌های فرعی
- 3) کمیت‌های فیزیکی
- 4) کمیت‌های کمیایوی
- 14) کمیت‌ها را به طور عموم به چند دسته تقسیم نموده‌اند؟
- 1) دو دسته
- 2) سه دسته
- 3) چهار دسته
- 4) هفت دسته
- 15) برای اندازه‌گیری طول یک میز کدام وسیله مناسب‌تر است؟
- 1) خط‌کش
- 2) ترازو
- 3) دماسنج
- 4) ساعت

### اهداف آموزشی:

1. واحد طول
2. واحد زمان
3. واحد کتله
4. واحد‌های فرعی

- میلی‌ثانیه 1000: واحد از یک ثانیه.
- میکروثانیه: یک میلیونیم ثانیه.
- نانو ثانیه: یک میلیاردم ثانیه.
- پیکو ثانیه: یک تریلیونیوم ثانیه



• ذرع یا ارش:

واحدی در گذشته که هنوز میان پارچه‌فروشان رایج است (حدود ۱۰۴ سانتی متر).

• گز:

• وجب:

عرض دست باز شده انسان (حدود ۲۲.۵ سانتی متر).

• **فرسخ** (فرسنگ):

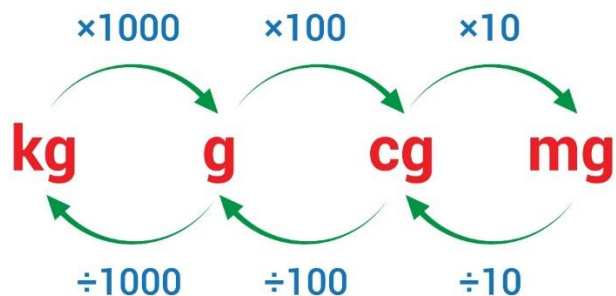
واحدی قدیمی برای مسافت‌های طولانی.

### 1.2. واحد زمان

✓ واحد پایه زمان در سیستم بین‌المللی واحدها (SI) ثانیه است واحدهای رایج دیگر شامل دقیقه، ساعت، روز و سال هستند. برای مقیاس‌های بسیار کوتاه از واحدهایی مانند پیکو ثانیه و نانو ثانیه و برای مقیاس‌های بسیار بلند از واحدهایی مانند سال، دهه و سده استفاده می‌شود

واحدهای رایج زمان:

- ثانیه: (s) واحد اصلی و پایه زمان در سیستم SI
- دقیقه: (min) برابر با 60 ثانیه.
- ساعت: (h) برابر با 60 دقیقه یا 3600 ثانیه.
- روز: معمولاً 24 ساعت یا 86400 ثانیه است.
- هفته: برابر با 7 روز.
- ماه: طول آن متغیر است.
- سال: حدوداً برابر با 365 روز است. واحدهای مقیاس بزرگ:
- دهه: 10 سال.
- سده (قرن): 100 سال.
- هزاره: 1000 سال.
- واحدهای مقیاس کوچک:



#### 4. واحدهای فرعی.

واحدهای فرعی، واحدهایی هستند که از ترکیب واحدهای اصلی در سیستم بین‌المللی واحدها (SI) به دست می‌آیند و برای اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی فرعی مانند مساحت (متر مربع)، حجم (متر مکعب) و سرعت (متر بر ثانیه) استفاده می‌شوند.

مثال‌هایی از واحدهای فرعی:

- متر مربع: ( $m^2$ )

واحد اندازه‌گیری مساحت است و از ترکیب دو واحد طول (متر) به دست می‌آید [1، 3].

- متر مکعب: ( $m^3$ )

واحد اندازه‌گیری حجم است و از ترکیب سه واحد طول (متر) حاصل می‌شود.

- متر بر ثانیه: ( $m/s$ )

واحد اندازه‌گیری سرعت است و از ترکیب واحدهای طول (متر) و زمان (ثانیه) ساخته می‌شود.

- نیوتون: (N)

واحد اندازه‌گیری نیرو است و از ترکیب واحدهای جرم، طول و زمان (کیلوگرم، متر، ثانیه) به دست می‌آید.

- وات: (W)

### 3- واحد کتله.

واحد بین‌المللی (SI) کتله کیلوگرم (kg) است. همچنین از واحدهای دیگری مانند گرم (g) برای کتله‌های کوچکتر استفاده می‌شود، که در آن ۱ کیلوگرم برابر با ۱۰۰۰ گرم است.

توضیحات بیشتر:

- **کیلوگرم: (kg)**

واحد اصلی و استاندارد بین‌المللی برای اندازه‌گیری کتله است.

- **گرم: (g)**

برای اندازه‌گیری کتله‌های کوچکتر از کیلوگرم به کار می‌رود و رابطه‌ی آن با کیلوگرم به این صورت است: ۱ کیلوگرم = ۱۰۰۰ گرم.

- **واحد کتله اتمی: (amu)**

برای توصیف کتله‌های اتمی و مولکولی استفاده می‌شود. نکته مهم:

کتله یک کمیت اسکالر است و مقدار ماده موجود در جسم را نشان می‌دهد و مانند وزن تحت تأثیر جاذبه تغییر نمی‌کند.

فنر برای اندازه‌گیری قوه و وزن



انقسام مختلف ترازوهای برای اندازه‌گیری کتله اجسام



واحد اندازه‌گیری توان است و از ترکیب واحدهای انرژی و زمان (ژول بر ثانیه) ساخته می‌شود.

ارتباط با واحدهای اصلی:

واحدهای فرعی از ترکیب جبری واحدهای اصلی به دست می‌آیند و در واقع وابستگی واحدهای فرعی به واحدهای اصلی را نشان می‌دهند. به عنوان مثال، واحد مساحت یعنی متر مربع، از ضرب واحد طول یعنی متر در خودش به دست می‌آید.

### ● 5: وسایل و روش اندازه‌گیری

وسایل اندازه‌گیری شامل ابزارهایی مانند متر، کولیس، میکرومتر، دماسنج، مولتی‌متر، ترازو و مانومتر برای سنجش کمیت‌های فیزیکی مختلف مانند طول، دما، وزن و فشار است. روش اندازه‌گیری به نوع کمیت و ابزار بستگی دارد؛ به عنوان مثال، برای اندازه‌گیری طول با متر، سر متر را به ابتدا منطبق کرده و درجه‌بندی روی آن را می‌خوانیم، یا برای اندازه‌گیری با کولیس، ابعاد مختلف جسم را با دقت بالا از طریق فک‌های آن به دست می‌آوریم.

وسایل اندازه‌گیری و کاربرد آنها:

#### • متر:

برای اندازه‌گیری طول و مسافت به کار می‌رود و بر اساس نوع، می‌تواند ساده (نواری) یا لیزری باشد.

#### • کولیس:

ابزاری دقیق برای اندازه‌گیری طول، ضخامت، قطر داخلی و خارجی و عمق اجسام است.

#### • میکرومتر (ریزسنج):

برای اندازه‌گیری‌های بسیار دقیق با دقت بالا در مقیاس‌های کوچک استفاده می‌شود.

#### • تراز:

برای سنجش سطوح صاف و افقی در ساخت و ساز به کار می‌رود.

#### • دماسنج:

برای سنجش دمای محیط، بدن و مایعات استفاده می‌شود.

#### • مولتی‌متر:

ترکیبی از ولت‌متر، آمپر‌متر و اهم‌متر است و برای اندازه‌گیری جریان، ولتاژ و مقاومت الکتریکی به کار می‌رود.

#### • ترازو و باسکول:

برای اندازه‌گیری وزن اشیاء مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### • مانومتر:

ابزاری برای اندازه‌گیری فشار (مانند فشار باد یا سیالات) است. روش‌های اندازه‌گیری:

روش اندازه‌گیری به ابزار و کمیت مورد نظر بستگی دارد، اما اصول کلی شامل موارد زیر است:

#### 1. 1. انتخاب ابزار مناسب:

بر اساس دقت مورد نیاز و محدوده اندازه‌گیری، ابزار مناسب انتخاب می‌شود.

#### 2. 2. آماده‌سازی:

ابزار و جسم مورد نظر برای اندازه‌گیری باید در شرایط مناسب قرار گیرند.

#### 3. 3. تماس با جسم:

برای اندازه‌گیری طول با متر، انتهای آن را بر جسم منطبق کنید. برای اندازه‌گیری با کولیس، فک‌های آن را بر روی جسم قرار دهید.

#### 4. 4. مشاهده و ثبت مقدار:

مقدار خوانده شده را از روی درجه‌بندی یا صفحه نمایشگر ابزار به دقت ثبت کنید.

#### 5. 5. کالیبراسیون:

در برخی موارد، لازم است ابزار قبل از استفاده با یک استاندارد دیگر کالیبره شود تا دقت آن تضمین شود.

- میلی متر (mm): یک هزارم متر است و برای اندازه‌گیری طول‌های بسیار کم به کار می‌رود.
- کیلومتر (km): هزار متر است و برای مسافت‌های طولانی استفاده می‌شود.
- نانومتر (nm): یک میلیاردیم متر است و در ابعاد مولکولی استفاده می‌شود.
- سیستم امپریال (انگلیسی):
- اینچ (inch): معادل ۲.۵۴ سانتی‌متر است.
- فوت (foot): برابر با ۱۲ اینچ است.
- یارد (yard): برابر با ۳ فوت (یا ۳۶ اینچ) است.
- مایل (mile): برابر با ۵۲۸۰ فوت یا ۱.۶۰۹ کیلومتر است.

#### • خط‌کش:

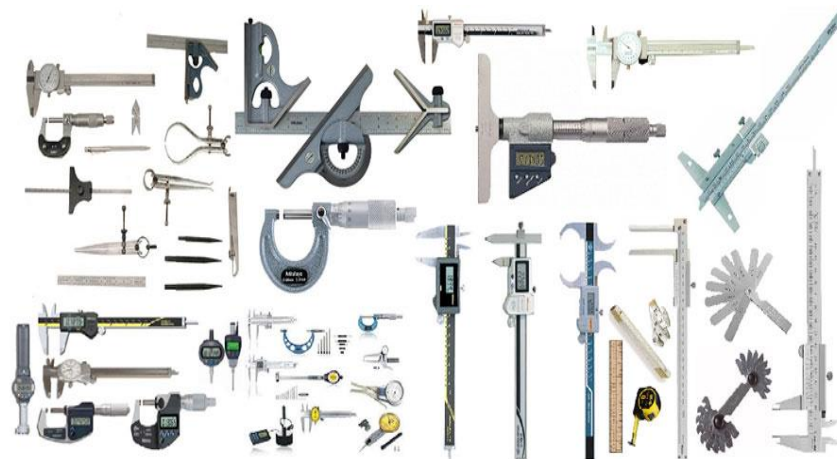
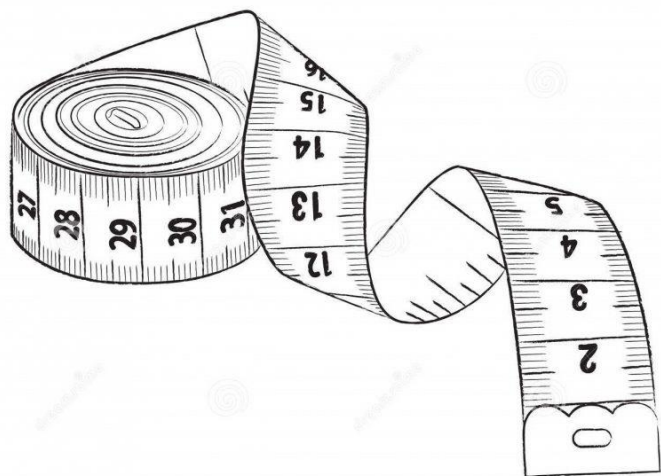
ابزاری رایج برای اندازه‌گیری طول‌های نسبتاً کوتاه و یادگیری مفاهیم اولیه اندازه‌گیری مانند سانتی‌متر و میلی‌متر.

#### • متر:

ابزاری انعطاف‌پذیر برای اندازه‌گیری طول اشیاء یا فاصله‌ها در مقیاس‌های بزرگتر.

#### • کولیس و ریزسنج:

ابزارهایی برای اندازه‌گیری‌های بسیار دقیق که دقت بالاتری نسبت به متر و خط‌کش دارند



#### تمرین‌ها:

1. ضخامت یک ورق کاغذ را با کدام آلّه اندازه‌گیری نمود؟

#### 6: اندازه‌گیری طول

اندازه‌گیری طول فرایندی برای تعیین مقدار فضای اشغال شده توسط یک شیء یا فاصله بین دو نقطه است که با واحدهای مختلفی مانند متر، سانتی‌متر، و کیلومتر در سیستم متریک یا اینچ و فوت در سیستم امپریال اندازه‌گیری می‌شود. ابزارهایی مانند متر، خط‌کش، کولیس و ریزسنج برای اندازه‌گیری دقیق طول به کار می‌روند.

واحدهای اندازه‌گیری طول

- سیستم متریک (SI):
- متر (m): واحد اصلی در سیستم متریک است و برای اندازه‌گیری مسافت‌های معمول به کار می‌رود.
- سانتی‌متر (cm): یک صدم متر است و برای طول‌های کوچکتر استفاده می‌شود.

## 7. اندازه گیری زمان

اندازه گیری زمان با استفاده از ابزارهایی مانند ساعت‌های آنالوگ و دیجیتال، کرومتر، و زمان‌سنج‌های آنلاین انجام می‌شود که با شمارش نوسانات دقیق وسایل متحرک کار می‌کنند [2].

1. [زمان به عنوان دنباله پیوسته رویدادها در نظر گرفته می‌شود و اندازه‌گیری آن برای تعیین توالی، طول رویدادها و نرخ تغییر کمیت‌ها استفاده می‌شود.

ابزارهای اندازه‌گیری زمان

### • ساعت‌های آنالوگ و دیجیتال:

ابزارهای متداولی هستند که برای اندازه‌گیری زمان به کار می‌روند.

### • کرومتر:

وسیله‌ای دقیق‌تر برای اندازه‌گیری بازه‌های زمانی است.

### • زمان‌سنج (Timer):

نوعی ساعت دقیق است که می‌تواند بازه‌های زمانی را به صورت معکوس از یک زمان مشخص تا صفر بشمارد. نحوه کار ابزارها

### • مبنای فیزیکی:

ابزارهای مدرن اندازه‌گیری زمان، مانند ساعت‌های کوارتز، بر اساس نوسانات پایدار و قابل پیش‌بینی کریستال کوارتز کار می‌کنند.

### • کریستال کوارتز:

در داخل ساعت‌ها، کریستال کوارتز به شکل دیاپازون ساخته می‌شود و با لرزش (نوسان) خود که به طور دقیق 32768 بار در ثانیه است، زمان را می‌شمارد.

مفهوم علمی اندازه‌گیری زمان

### • ذات زمان:

زمان به عنوان دنباله‌ای پیوسته و برگشت‌ناپذیر از گذشته به آینده تعریف می‌شود.

### • اهمیت در فیزیک:

اندازه‌گیری زمان برای تعیین توالی رویدادها، اندازه‌گیری طول بازه‌های زمانی و سنجش نرخ تغییر کمیت‌ها در دنیای فیزیکی و تجربه ذهنی ضروری است.

نکات تکمیلی

### • خطای انسانی:

برای اندازه‌گیری دقیق زمان، می‌توان از نمودار استفاده کرد و با تقسیم‌بندی واحدها (مانند هر ساعت به ۶ قسمت ۱۰ دقیقه‌ای) و شمردن فواصل، زمان را تخمین زد.

### • مفاهیم پیشرفته:

در مفاهیم پیشرفته‌تر فیزیک، اتساع زمان (تفاوت در گذر زمان به دلیل سرعت یا گرانش) نشان‌دهنده این است که زمان، مقوله‌ای ثابت و جهانی نیست و می‌تواند تحت تاثیر عوامل فیزیکی قرار گیرد.



## 8. اندازه گیری کتله

برای اندازه‌گیری کتله (جرم)، که مقدار ماده تشکیل‌دهنده یک جسم است، از ترازو استفاده می‌شود. واحد اصلی و بین‌المللی کتله در سیستم SI، کیلوگرم (kg) است. همچنین می‌توان از واحدهای کوچکتر مانند گرم برای اندازه‌گیری کتله اجسام استفاده کرد.

نکات کلیدی در مورد اندازه‌گیری کتله:

- ترازو: ابزار اصلی برای اندازه‌گیری کتله است.
- واحد بین‌المللی: واحد اصلی کتله کیلوگرم (kg) است.
- واحدهای دیگر: واحدهای کوچکتر مانند گرم نیز برای اندازه‌گیری کتله به کار می‌روند.

- **تفاوت با وزن:** کتله یک جسم مقدار ماده آن است و با اندازه‌گیری وزن آن متفاوت است. وزن با استفاده از دینامومتر (نیروسنج) و در واحد نیوتن (N) اندازه‌گیری می‌شود، در حالی که کتله با ترازو اندازه‌گیری می‌شود.



### 9. دقت در اندازه‌گیری

- دقت در اندازه‌گیری به نزدیکی نتایج اندازه‌گیری‌های مختلف به یکدیگر اشاره دارد و به "دقت (Precision)" در علم اندازه‌گیری معروف است [2]، 8. [این مفهوم با "صحت (Accuracy)" که میزان نزدیکی نتیجه به مقدار واقعی است، متفاوت می‌باشد] 2، 8. [به عبارت دیگر، اندازه‌گیری‌های دقیق مقادیری به دست می‌دهند که فاصله بسیار کمی با هم دارند، حتی اگر آن مقادیر به مقدار واقعی نزدیک نباشند] 2، 8.]

انواع ویژگی‌های مرتبط با دقت

- **تکرارپذیری: (Repeatability)**

- قابلیت یک سیستم اندازه‌گیری برای تولید نتایجی که بسیار به هم نزدیک هستند، با استفاده از همان اپراتور و تجهیزات اندازه‌گیری در زمان‌های مختلف.

- **تجدیدپذیری: (Reproducibility)**

- قابلیت یک سیستم برای تولید نتایج نزدیک به هم، با استفاده از اپراتورها و تجهیزات اندازه‌گیری متفاوت. عوامل مؤثر بر دقت

- **محدودیت ابزار اندازه‌گیری:**

- ابزارهای مختلف دارای محدودیت‌های ذاتی در دقت هستند. به عنوان مثال، کمترین درجه‌بندی در خط‌کش یا نمایشگر دیجیتال یک ابزار، به دقت آن اشاره دارد

- **خطای تصادفی:**

- مهارت اپراتور در انجام اندازه‌گیری نیز می‌تواند بر دقت آن تأثیر بگذارد. مثال

فرض کنید سه گلوله به سمت یک هدف شلیک می‌شوند .

- **اندازه‌گیری دقیق اما غیرصحيح:**

- اگر هر سه گلوله به یک نقطه نزدیک به هم برخورد کنند، حتی اگر آن نقطه از هدف دور باشد، اندازه‌گیری‌ها دقیق اما غیرصحيح هستند.

- **اندازه‌گیری صحيح و دقيق:**

- اگر هر سه گلوله به نزدیکی مرکز هدف برخورد کنند و همچنین به هم نزدیک باشند، این اندازه‌گیری هم دقیق است و هم صحيح.



### 10. قوه

تعریف ✓

قوه عبارت از عامل است که سبب تغییر شکل جسم می گردد .



فرمول:

$$F = a \cdot m$$

که در این فرمول  $F$  قوه  $a$  تعجیل  $m$  کتله جسم می باشد.

$$F = ma$$

N                      kg                      m/s<sup>2</sup>

واحدها قوه :

واحد قوه در سیستم M.K.S یا (SI) نیوتن است که به N نشان می دهد

واحد قوه در سیستم C.g.S داین می باشد به به سمبول dyn نشان میدهد.

مثال:

• قوه 4N بالای یک جسم که دارای تعجیل  $2m/sec^2$  عمل نموده قوه وایده را محاسبه نماید؟

$$F = a \cdot m = \frac{2m}{sec^2} \cdot 4kg = 8N$$

تمرین‌ها:

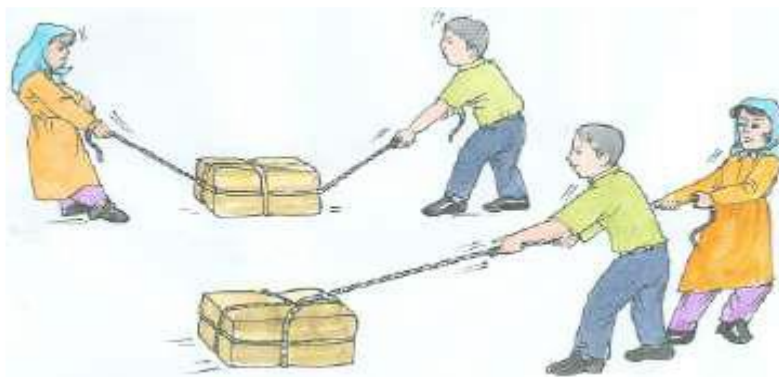
1. قوه 8N بالای یک جسم که دارای تعجیل  $4m/sec^2$  عمل نموده قوه وایده را محاسبه نماید؟

2. قوه 4dyn بالای یک جسم که دارای تعجیل  $2cm/sec^2$  عمل نموده قوه وایده را محاسبه نماید.

### ۸. قوه کمیت وکتوری است،

خصوصیت وکتوری قوه:

قوه یک کمیت وکتوری است زیرا دارای مقدار و جهت می باشد .



فعالیت:

یک شخص 65kg کتله دارد و می خواهد از مزار به سمت کابل حرکت کند نشان دهنده کدام

1: کمیت که تنها دارای مقدار باشد کمیت چیست؟

2: کمیت که بر علاوه مقدار دارای جهت باشد چی نوع کمیت است؟

**سوالات تقویتی:**

1. یک ساعت (1hr) چند ثانیه (sec) می شود؟

(1 360 ثانیه (2 3600 ثانیه (3 36000 ثانیه (4 3605 ثانیه

2. واحد اندازه گیری طول در سیستم بین المللی (SI) کدام است ؟

(1 متر (2 سانتی متر (3 ملی متر (4 همه درست است

3.  $\frac{1}{86400}$  ام حصه یک شبانه روز برابر است یه :

(1 یک متر (2 یک کیلوگرام (3 یک ثانیه (4 یک ساعت

4. مجموعه ذرات تشکیل دهند جسم به کدام نام یاد می شود ؟

(1 کتله (2 کیلوگرام (3 گرم (4 وزن

5. کدام یکی واحد فرعی می باشد ؟

(1 متر (2 3و 4 درست است (3 مترمربع (4 متر مکعب

6. کدام یکی وسیله اندازه گیری زمان می باشد؟

(1 ترازو (2 مترفتیه پی و خط کش (3 ساعت (4 هیچکدام

7. ورنیر کالیپر وسیله اندازه گیری کدام است ؟

(1 طول (2 کتله (3 فاصله (4 1و 3 درست است

8. واحد اندازه گیری قوه در سیستم بین المللی کدام است ؟

(1 نیوتن (2 داین (3 ستین (4 پوند

9. کدام یکی کمیت فرعی است ؟

(1 حجم (2 سطح (3 سرعت (4 همه درست است .

10. توسط کدام آله اندازه گیری می توان قطر داخلی و خارجی نل ها اندازه نمود؟

(1 میکرومتر (2 پلانی متر (3 ورنیر کالیبر (4 کرونومتر

11. کوچکترین حدی را که یک وسیله اندازه گیری می تواند مشخص کند به کدام نام یاد می شود؟

(1 دقت در اندازه گیری (2 دقت وسیله اندازه گیری (3 1و 2 درست است (4 هیچکدام

12. توسط کدام یکی از وسایل ذیل می توان کتله را اندازه نمود ؟

(1 خط کش (2 مترفتیه پی (3 میکرومتر (4 هیچکدام

13. صفحه هایی کتابی از 1 الی 200 شماره گذاری شده است. ضخامت هر ورق و پوش کتاب به

ترتیب عبارت از 0.1mm و 2.0mm است. ضخامت کتاب چند است؟

(1 14mm (2 1.4cm (3 12mm (4 1 و 2 درست است

14. کدام یکی اثرقوه می باشد؟

(1 سبب حرکت جسم می شود (2 سبب کم و زیاد سرعت جسم می شود

(3 باعث تغییر در شکل اجسام می شود (4 همه درست است.

15.  $3.6km = ? m$

(1 3600m (2 360m (3 36000m (4 3.6m

❖ دوره سوم - (اثر های قوه، واحد وچگونگی اندازه گیری قوه ، قوه سنج، خصوصیت وکتوری

قوه کار، انرژی، توان وکارچیسست)

**❖ هدف کلی درس:**

در این دوره شما با مفاهیم رابطه ، جوهره های مرتب، مستوی کارتیزی، حاصل ضرب کارتیزی وگراف آن، گراف حاصل ضرب کارتیزی ، ناحیه تعریف و ناحیه قیمت یک رابطه، معکوس یک رابطه و رابطه های معادل آشنا خواهید شد. این مفاهیم به شما کمک می کند تا پایه های ریاضی خود را تقویت کنید و درک از این موضوعات در محیط و محول خود داشته باشید.

**❖ اثر های قوه (Effect of Force)**

اثر قوه یا تأثیر قوه به انگلیسی (Effect of Force) : به نتایج گفته می شود که از وارد شدن یک قوه به یک جسم حاصل می شود. قوه می تواند باعث تغییر در وضعیت حرکت جسم، شکل آن یا هر دو می شود

◆ **تعریف اثر قوه:** اثر قوه یعنی تغییری که قوه بر یک جسم ایجاد می کند. این تغییر می تواند

در حالت حرکت یا در شکل جسم باشد.

◆ **نمونه هایی از اثر قوه**

(1 تغییر در حالت حرکت

(2 سرعت یا جهت

(3 هل دادن یک توپ روی زمین توپ به حرکت درمی آید

(4 ترمز گرفتن در خودرو سرعت خودرو کم می شود .

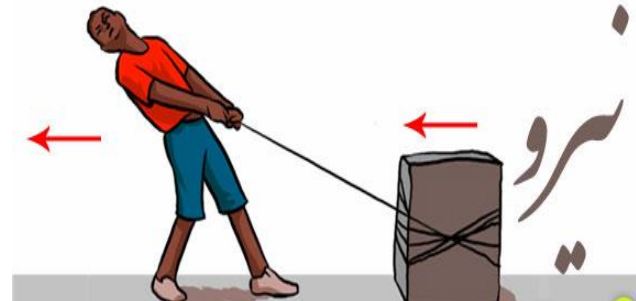
5) ضربه به توپ فوتبال جهت حرکت توپ تغییر می‌کند. 2. ❖ تغییر در شکل جسم:

- 1) فشار دادن یک فنر، فنر فشرده می‌شود.
- 2) خم کردن یک خط‌کش پلاستیکی شکل آن تغییر می‌کند.
- 3) له شدن یک قوطی فلزی شکل آن تغییر می‌کند.



❖ کاربردهای اثر قوه:

1. در صنعت و ماشین‌آلات: استفاده از قوه برای برش، خم کردن، سوراخ‌کاری و شکل دادن به فلزات - قوه موتور باعث حرکت خودرو، هواپیما یا قطار می‌شود
2. در ورزش: ورزشکار با قوه خود توپ را پرتاب یا شوت می‌کند - تغییر مسیر یا توقف در هنگام دویدن با اعمال قوه انجام می‌شود.



3. در زندگی روزمره: باز و بسته کردن درها با قوه ی دست - حرکت کردن وسایل با کشیدن یا هل دادن آن‌ها - فشردن کلیدهای موبایل یا کامپیوتر.

❖ واحد و جگونگی اندازه‌گیری قوه: برای اندازه‌گیری قوه در فیزیک، از نیوتن (N) استفاده می‌شود.

1. تعریف (قوه): قوه عاملی است که باعث تغییر حالت حرکت یا شکل یک جسم می‌شود. واحد اندازه‌گیری آن نیوتن (N) است

2. رابطه ریاضی نیرو: طبق قانون دوم نیوتن:  $F = m \cdot a$ : قوه بر حسب نیوتن m -جرم (بر حسب کیلوگرم) a شتاب (بر حسب متر بر مجذور ثانیه)

3. ابزار اندازه‌گیری قوه: برای اندازه‌گیری مستقیم قوه از قوه سنج (دینامومتر) استفاده می‌شود
4. نیروسنج چگونه کار می‌کند؟: یک فنر دارد که با وارد شدن نیرو کشیده می‌شود - مقدار کشش فنر متناسب با نیروی وارد شده است. معمولاً بر حسب نیوتن مدرج شده است

❖ خصوصیات وکتوری قوه:

خصوصیات وکتوری قوه در فیزیک به ویژگی‌هایی اشاره دارد که قوه را به‌عنوان یک وکتور تعریف می‌کنند. چون قوه یک کمیت وکتوری است، برای تعریف کامل آن باید چند مؤلفه را در نظر گرفت.

❖ خصوصیات وکتوری قوه عبارت‌اند

1. اندازه یا بزرگی - (Magnitude): اندازه قوه بر حسب نیوتن (N) سنجیده می‌شود - این مقدار نشان می‌دهد که قوه ی وارد شده چقدر قوی است.
2. جهت - (Direction): نشان می‌دهد که قوه به کدام سمت وارد می‌شود - جهت می‌تواند با زاویه نسبت به محور افقی یا عمودی مشخص شود یا به طور مثال: به سمت بالا، سمت راست، به طرف غرب، و ... بیان می‌گردد.
3. نقطه اثر - (Point of Application): مکانی که قوه بر جسم وارد می‌شود - این ویژگی در تحلیل گشتاور یا تعادل جسم بسیار مهم است.
4. خط اثر - (Line of Action): خطی فرضی که قوه در راستای آن وارد می‌شود، و شامل جهت و امتداد قوه است.

❖ کار:

تعریف کار:

کار (Work) به حالتی گفته می‌شود که نیرویی باعث جابه‌جایی جسمی در راستای آن قوه شود. یعنی اگر قوه ی به جسم وارد شود ولی جسم حرکت نکند، کاری انجام نشده است.

فرمول کار  $W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$  که در آن:  $W$  - کار (Work) بر حسب ژول (Joule) مقدار قوه بر حسب نیوتن (N) فاصله (d) یا جابجایی جسم بر حسب متر (m) زاویه ( $\theta$ ) بین جهت قوه و جهت حرکت

نکات مهم:

1. اگر زاویه  $\theta = 0^\circ$  باشد قوه و فاصله هم‌جهت باشند، آنگاه  $W = F \cdot d$ :

2. اگر زاویه  $\theta = 90^\circ$  باشد نیرو عمود بر حرکت باشد، آنگاه  $W = 0$ : یعنی کاری انجام نمی‌شود.

### مثال‌های کاربردی:

مثال 1: یک جسم با نیروی 10 نیوتون به سمت راست کشیده می‌شود و 5 متر جابجا می‌شود.

زاویه بین نیرو و جابه‌جایی صفر درجه است. کار انجام‌شده چقدر است؟  $W = F \cdot d$

$$\cos(0) = 10 \cdot 5 \cdot 1 = 50 \text{ J}$$

مثال 2: اگر همان جسم با نیروی 10 نیوتون به بالا کشیده شود ولی حرکت آن به سمت

راست باشد زاویه 90 درجه چقدر کار انجام می‌شود؟  $W = F \cdot d \cdot \cos(90) = 10 \cdot 5 \cdot 0 = 0$

$$0 = 0 \text{ J}$$

الف

چون کودک می‌خواهد معبده را در آستانه حرکت قرار دهد باید  $f_{s,max} = F \cos \theta$

$$F \cos \theta - f_{s,max} = 0$$

$$f_{s,max} = \mu_s N$$

$$N + F \sin \theta - mg = 0 \quad N = mg - F \sin \theta$$

2. انرژی جنبشی: انرژی ناشی از حرکت جسم. هر چه سرعت یا جرم جسم بیشتر باشد،

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

انرژی جنبشی آن بیشتر است.

3. انرژی پتانسیل: انرژی ذخیره‌شده در یک جسم به دلیل موقعیت آن مانند ارتفاع از سطح زمین یا کشش فنر  $E_p = mgh$ . در این فرمول  $m$  جرم،  $g$  شتاب گرانشی و  $h$  ارتفاع است

### ❖ توان (power)

تعریف: توان (Power) به سرعت انجام کار یا انتقال انرژی گفته می‌شود. به بیان ساده تر،

توان نشان می‌دهد که یک سیستم یا یک نیرو با چه سرعتی انرژی را مصرف یا منتقل می‌کند.

تعریف رسمی توان: توان برابر است با مقدار کار انجام شده یا انرژی مصرف شده در واحد زمان.

فرمول توان  $P = \frac{W}{t}$ : توان (p) واحد وات ( $W$ ) کار ( $w$ ) انجام‌شده یا انرژی مصرف‌شده

واحد آن ژول است (t) زمان واحد آن ثانیه است

❖ واحد توان: واحد توان، در سیستم SI وات (Watt) است. یک وات برابر است با یک ژول

انرژی در یک ثانیه ( $1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ ) مثال‌های کاربردی.

1. یک موتور 1500 ژول انرژی را در 10 ثانیه مصرف می‌کند. توان آن را حساب کنید.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1500}{10} = 150 \text{ W}$$

2. یک فرد در مدت 4 ثانیه، 400 ژول کار انجام می‌دهد. توان او چقدر است؟

$$P = \frac{400}{4} = 100 \text{ W}$$

3. اگر توانی برابر با 500 وات داشته باشیم، در مدت 20 ثانیه، چه مقدار انرژی مصرف می‌شود؟



### ❖ انرژی

### تعریف انرژی:

انرژی: انرژی توانایی انجام کار است. به زبان ساده، انرژی چیزی است که باعث حرکت، تغییر یا ایجاد فعالیت در مواد و سیستم‌ها می‌شود. انرژی یک کمیت فیزیکی است و واحد اندازه‌گیری آن سیستم SI، ژول (Joule) می‌باشد.

❖ انواع انرژی: انرژی به شکل‌های مختلفی وجود دارد. دو دسته‌بندی کلی برای انرژی وجود

دارد. 1. #####

1. انرژی‌های مکانیکی (ماکروسکوپی) این نوع انرژی‌ها با حرکت یا موقعیت اجسام مرتبط

هستند:

## سوالات تقویتی:

1. وسیله که توسط آن قوه را اندازه می کند به کدام نام یاد می شود؟  
(1) قوه سنج (2) نیوتن سنج (3) دینامومتر (4) همه درست است
2. واحد قوه به افتخار کارهای علمی کدام دانشمند گذشته شده است؟  
(1) نیوتن (2) امپیر (3) فارادی (4) ژول
3. قوه  $250N$  بالای یک جسم عمل نموده و در موقعیت اولی خویش قرار دارد کار انجام چند است؟  
(1) 25 ژول (2) 250 ژول (3) 300 ژول (4) صفر
4. واحد بین المللی کار چی نام دارد؟  
(1) ژول (2) ارگ (3) نیوتن (4) کیلوگرام
5. حاصل ضرب سکالری نیوتن در متر عبارت است از؟  
(1) ژول (2) ارگ (3) متر (4) نیوتن - متر
6. انرژی چیست؟  
(1) قابلیت و توانایی انجام کار (2) عاملی که باعث ایجاد قوه می شود  
(3) 1 و 2 درست است (4) هیچکدام
7. شخصی، جسمی دارای کتله 3 کیلوگرام را به اندازه 0.5 متر بلند می کند کار اجراء شده را محاسبه نماید؟  
(1) 30 ژول (2) 15 ژول (3) 18 ژول (4) 20 ژول
8. کار با انرژی چی نوع رابطه دارد؟  
(1) مستقیم (2) معکوس (3) ارتباط ندارد (4) هیچکدام
9. انرژی بی نوع کمیت است؟  
(1) وکتوری (2) سکالری (3) وکتوری و سکالری (4) همه
10. کار انجام شده در فی واحد زمان را به کدام نام یاد می کند؟  
(1) کار (2) توان (3) انرژی (4) مومنت
11. فورمول کار کدام است؟  
(1)  $W = F \cdot d$  (2)  $p = \frac{W}{t}$  (3)  $t = F \times d$  (4) هیچکدام
12. واحد بین المللی توان کدام است؟  
(1) وات (2) کیلو وات (3) کیلوژول (4) پاسکال
13. نسبت ژول بر ثانیه را به کدام نام یاد می کند؟  
(1) توان (2) کار (3) وات (4) ژول
14. ماشین کاری برابر به 8 ژول را در مدت زمان 2 ثانیه و ماشین دیگری عین کار در ظرف 4 ثانیه انجام میدهد توان کدام ماشین زیاد است؟  
(1) ماشین اولی (2) ماشین دومی (3) هر دو دارای عین توان است (4) هیچکدام

15. جسم متحرکی دارای چی نوع انرژی است؟

- (1) حرکی (2) ذخیره ای (3) نوری (4) برقی

موضوع: کار، انرژی، توان، استفاده از توان، و فشار

### ۱. اهداف دانشی (شناختی)

- متعلم بتواند تعریف علمی (کار) را بیان کند و شرایط انجام کار را توضیح دهد.
- مفهوم انرژی را بشناسد و انواع آن انرژی پتانسیل، جنبشی و غیره (را با مثال بیان نماید).
- رابطه بین کار و انرژی را تشریح کند و اهمیت آن را در زندگی روزمره درک نماید.
- مفهوم «توان» را تعریف کند و رابطه بین کار، توان و زمان را توضیح دهد.
- فرق میان توان و انرژی را درک کند.
- فشار را تعریف کرده و رابطه آن با نیرو و مساحت تماس را توضیح دهد.
- درک کند که چگونه افزایش یا کاهش مساحت تماس بر مقدار فشار تأثیر می گذارد.

### ۲. اهداف مهارتی (کاربردی)

- بتواند با استفاده از فورمولهای مربوط به کار، توان و فشار، مسایل ساده را حل نماید.
- در آزمایشات علمی، توانایی اندازه گیری مقدار کار انجام شده و فشار وارد شده را داشته باشد.
- وسایل یا ماشینهای مختلف را از نگاه توانشان مقایسه کند (مثلاً ماشین ۱۰۰ وات و ۲۰۰ وات)
- بتواند پدیدههای روزمره را تحلیل کند؛ مثلاً چرا راه رفتن روی برف با کفش عادی مشکل است اما با کفش اسکی آسان تر می شود.

### ۳. اهداف نگرشی (عاطفی):

- به اهمیت انرژی در زندگی روزمره آگاهی پیدا کند و به مصرف مؤثر و صرفه جویانه انرژی توجه داشته باشد.
- در استفاده از وسایل برقی یا تحت فشار، نکات ایمنی را رعایت کند.
- در فعالیت های گروهی و عملی، همکاری و مسئولیت پذیری را تمرین کند.

• به علم فزیک علاقه مند شود و نقش آن را در فهم دنیای اطراف خود درک نماید

1. کار چیست (Work): هنگامی که نیروی برجسمی وارد شود و آن را از مکانی به مکان دیگری جابجا کند کار فیزیکی انجام شده است.



**تعریف:**

وقتی نیروی به جسمی وارد شود و باعث جابجایی آن شود، می‌گوییم که کار انجام شده است.

کار فعالیت بدنی یا فکری در جهت تولید و کسب یک هدف.

کار فعالیتی است که از فرد خواسته شده و در مقابل آن به وی مزد پرداخت می‌شود.

« هرگونه فعالیت انسانی خواه ذهنی و جسمی و خواه معنوی و ایده پی که به تولید کالاهای اقتصادی بیانجامد کار نامیده می‌شود» (لودیک اچ مایی) اقتصاد دان آمریکای.

نظر به تعریف کار برای درک مفهوم کار باید به سه عامل توجه داشته باشیم.

1: نیرو

2. جابجای

3: علت

فرمول:

$$W = F \times d \times \cos(\theta)$$

اگر زاویه بین نیرو و جهت حرکت صفر باشد، یعنی نیرو در راستای جابجایی باشد، آنگاه  $\cos(\theta)=1$

•  $W$ : مقدار کار (بر حسب ژول)

•  $F$ : نیرو (نیوتن)

•  $D$ : مسافت جابجایی (متر)

واحد کار ژول بوده و به صورت حاصل ضرب نیوتن ضرب در متر تعریف می‌شود.

**مثال واقعی:**

اگر کسی یک جعبه را با نیروی ۱۰ نیوتن روی زمین ۲ متر هل دهد:

$$W = 10 \times 2 = 20 \text{ ژول}$$

یعنی ۲۰ ژول کار انجام شده است.

**نکته مهم:**

اگر جسم تکان نخورد، حتی اگر نیروی زیادی وارد کنید، کار انجام نشده است.

◆ ۲. انرژی چیست؟ (Energy): زندگی بر پایه انرژی پیش می‌رود هرچه فعال تر باشیم انرژی بیشتری نیاز خواهیم داشت و زندگی بدون انرژی معنای ندارد.

چرا انرژی مهم است؟

نه دلیل مهم بودن انرژی در زندگی عبارت انداز.

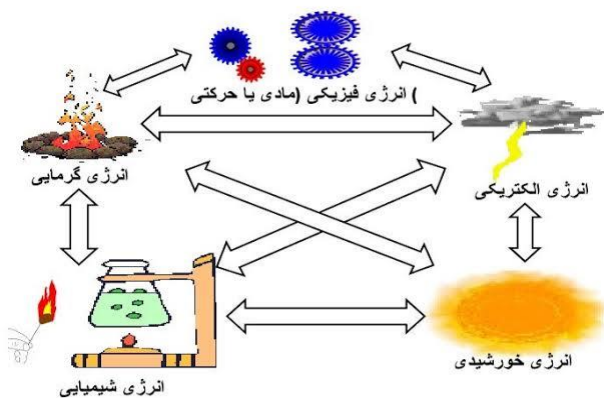
1: نفس کشیدن

2: ارتباطات

3: هضم

4: رشد

5: درمان



توان چیست؟ (Power) : واژه  
توان تصاویر بسیاری را در ذهن  
ما مجسم می کند از جمله یک  
بازیکن فوتبال حرفه ای که تمام  
نیروی خود را برای کنار زدن  
حریف خود استفاده می کند.

تعریف:

توان یعنی سرعت انجام کار یا مصرف انرژی در مدت زمان مشخص.



فرمول:

$$P=W$$

- PP: توان (وات)
- W: کار انجام شده (ژول)
- t: زمان (ثانیه)

مثال:

اگر فردی ۱۰۰ ژول کار را در ۲۰ ثانیه انجام دهد:

6: گرما

7: نور

8: توان

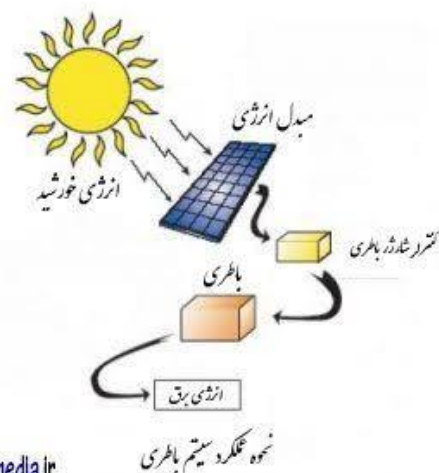
9: سفر

تعریف:

انرژی یعنی توانایی انجام کار. هر چیزی که بتواند جسمی را حرکت دهد یا تغییری ایجاد کند، دارای انرژی است.

انواع انرژی با مثال:

نوع انرژی	مثال	توضیح
انرژی جنبشی	دوچرخه در حال حرکت	انرژی اجسام در حال حرکت
انرژی پتانسیل	سنگ روی بلندی	انرژی ذخیره شده در یک جسم ساکن
انرژی گرمایی	بخاری، آتش	انرژی ناشی از حرکت مولکولها و گرما
انرژی شیمیایی	غذا، باتری	انرژی ذخیره شده در مواد شیمیایی
انرژی صوتی	صدای بلندگو	انرژی امواج صوتی
انرژی نوری	نور خورشید، چراغ	انرژی نور



واحد انرژی:

- ژول (J)
- ۱ ژول = مقدار کاری که توسط نیروی ۱ نیوتن در ۱ متر جابجایی انجام می شود.



- $P$ : فشار (پاسکال)
- $F$  نیرو (نیوتن)
- $A$  مساحت سطح (متر مربع)

واحد:

- پاسکال (Pa)
- ۱ پاسکال = ۱ نیوتن بر متر مربع

مثال واقعی:

- وقتی فردی با کفش پاشنه بلند روی زمین راه می‌رود، فشار بیشتری وارد می‌کند چون سطح تماس کمتر است.
- وقتی تانک در زمین حرکت می‌کند، برای کاهش فشار از زنجیر یا چرخ‌های پهن استفاده می‌شود تا سطح تماس بیشتر شود.

$$P=20100=5 \text{ وات} \quad P=10020=5 \text{ وات}$$

واحد:

- وات = (W) ژول در ثانیه
- وسیله‌ای که توانش بیشتر باشد، سریع‌تر انرژی مصرف می‌کند یا کار انجام می‌دهد.
- 

مثال‌های روزمره:

توان (وات)	توضیح	دستگاه
۱۰ تا ۲۰ وات	روشنایی کم، مصرف کم انرژی	لامپ LED
۲۰۰۰ وات	گرمادهی سریع ولی مصرف بالا	بخاری برقی
۱۰۰۰ وات	پخت سریع غذا	مایکروویو

۴. فشار چیست؟ (Pressure): مفهوم فشار در زندگی روزمره ما در موارد مختلفی نمایان می‌شود.

1: هوای که تنفس می‌کنیم فشار هوا به ما اجازه می‌دهد تا هوا را تنفس نمایم فشار هوا در جو به ما کمک می‌کند تا آکسیژن را از محیط جذب نمایم.

2: کفشی که می‌پوشیم فشار ناشی از وزن بدن ما به روی سطح زمین باعث می‌شود که کفش‌ها به شکل مناسب روی پا قرار بگیرند و از آسیب دیدن پا جلوگیری کنند.

تعریف:

فشار مقدار نیروی است که روی سطحی وارد می‌شود.

فرمول:

$$P=FA$$

جمع‌بندی ساده:

مفهوم	مثال واقعی	توضیح ساده
کار	هل دادن جعبه	حرکت دادن جسم با نیرو
انرژی	انرژی غذا یا باتری	توانایی انجام کار
توان	لامپ ۱۰۰ وات پرنورتر از ۲۰ وات	سرعت انجام کار
فشار	فشار پاشنه‌بلند روی زمین	نیروی سطح

سوالات تقویتی:

- انرژی از نظر علمی به چند نوع اصلی تقسیم می‌شود؟  
 الف) انرژی حرکی و انرژی پتانسیل (ب) انرژی الکتریکی و انرژی صوتی  
 ج) انرژی حرارتی و انرژی نوری (د) انرژی مکانیکی و انرژی گرمایی
- انرژی که جسم در حال حرکت دارا می‌باشد بنام کدام انرژی یاد می‌شود؟  
 الف) انرژی کیمیای (ب) انرژی برقی (ج) انرژی پوتانسیل (د) انرژی حرکی
- انرژی که یک جسم در یک حالت نسبت به یک موقعیت دارا می‌باشد بنام چی یاد می‌شود؟  
 الف) انرژی کیمیای (ب) انرژی برقی (ج) انرژی پوتانسیل (د) انرژی حرکی
- انرژی با کار چی رابطه دارد؟  
 الف) مستقیم (ب) غیرمستقیم (ج) هردو (د) هیچکدام
- واحد انرژی کدام یکی از جواب‌های ذیل می‌باشد؟  
 الف) وات (ب) ژول (ج) نیوتن (د) پاسکال
- کارانجام شده در فی واحد زمان را چی می‌گویند؟  
 الف) کار (ب) توان (ج) انرژی (د) هیچکدام
- کدام یکی از فرمول‌های ذیل فرمول توان می‌باشد؟  
 الف)  $P = \frac{W}{t}$  (ب)  $P = \frac{t}{W}$  (ج)  $P = \frac{W}{v}$  (د)  $P = \frac{F}{t}$
- واحدتوان عبارت از؟  
 الف) وات (ب) ژول (ج) نیوتن (د) هیچکدام
- یک ماشین کار برابر به 600 ژول در ده دقیقه انجام میدهد توان ماشین را دریابید؟  
 الف) 1 وات (ب) 2 وات (ج) 3 وات (د) 1 ژول
- انرژی عبارت از؟  
 الف) قابلیت انجام کار (ب) سرعت انجام کار (ج) فشار یک جسم (د) قوه فی واحد زمان
- تاثیرات عمودی قوه بالای سطح عبارت از؟  
 الف) توان (ب) کار (ج) انرژی (د) فشار
- واحد فشار عبارت از؟  
 الف) پاسکال (ب) ژول (ج) وات (د) هیچکدام
- استفاده از مفهوم توان؟

الف) برای سرعت انجام کار (ب) تعیین نمودن سرعت (ج) هردو (د) هیچکدام  
 14. توسط یک قوه یک جسم را در یک ارتفاع بلند نموده اید بگویند که جسم دارای کدام نوع انرژی است؟

الف) حرکی (ب) ذخیری (ج) پوتانشیل (د) ب و ج درست است  
 15. قوه 20 نیوتن بالای جسم که مساحت سطح آن 0.2 مترمربع است عمل نموده فشارحاصله را دریابید؟

الف) 90 پاسکال (ب) 100 پاسکال (ج) 120 پاسکال (د) هیچکدام

اهداف آموزشی:

- فشار و عوامل مؤثر بر آن را درک می‌کنند.
- تفاوت بین فشار در گازها و مایعات را می‌فهمند.
- با قوانین فیزیکی مانند پاسکال و ارشمیدس آشنا می‌شوند.
- نیروهای وارد بر اجسام درون سیالات را تحلیل می‌کنند.
- خواص نور را می‌شناسند و درک می‌کنند که نور چگونه منتشر می‌شود.
- از مفاهیم فیزیکی در زندگی روزمره استفاده می‌کنند.

۱. فشار چیست؟

توضیح علمی:

فشار به معنی نیروی واردشده بر سطح معین است. اگر نیروی بیشتر بر سطح کوچکتر وارد شود، فشار زیادتر می‌شود. فشار می‌تواند از طرف گازها، مایعات یا اجسام جامد باشد.



## ◆ فرمول فیزیکی:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح مساحت}}$$

(Pa) پاسکال: واحد

### ✓ نکات مهم:

- فشار با افزایش نیرو زیاد می‌شود.
- فشار با کاهش سطح زیاد می‌شود.

### ◆ مثال واقعی:

- نوک میخ فشار زیاد وارد می‌کند (سطح کوچک + نیروی زیاد).
- تانک‌های جنگی با وجود وزن زیاد در زمین فرو نمی‌روند، چون سطح تماس بزرگ دارند.

### ◆ فعالیت آموزشی:

کوشش کن یک پاکت کوچک آرد را با یک میخ، و سپس با یک قاشق فشار بدهی. کدام آسان‌تر فرو می‌رود؟ چرا؟

### ✍️ تمرین‌ها:

3. یک قوت 200 نیوتن بالای سطح 2 متر مربع وارد شده. فشار چند پاسکال است؟
4. چرا تخت‌خواب با پایه‌های باریک ممکن است فرش را خراب کند؟

## ● ۲. اثرات فشار

### ✓ توضیح علمی:

تأثیر فشار بسته به مقدار نیرو و سطح تماس است. فشار زیاد می‌تواند باعث تغییر شکل، سوراخ شدن یا حتی انفجار شود.

## ◆ مثال‌های واقعی:

- فشار بالای تایر موتور ممکن است باعث ترکیدن آن شود.
- فشار چاقوی تیز باعث بریدن آسان‌تر می‌شود.

### ◆ فعالیت آموزشی:

یک قطعه اسفنج را با دست فشار بده. بعد همان اسفنج را با یک قاشق فشار بده. چه تفاوتی حس می‌کنی؟

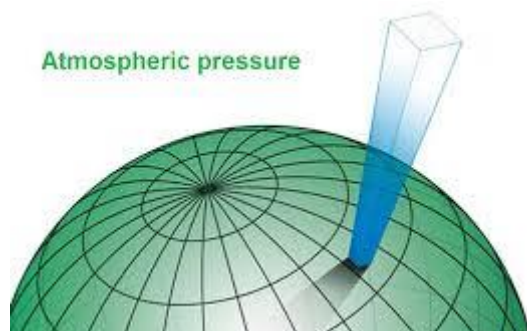
### ✍️ تمرین‌ها:

5. چرا تخت با پایه باریک بیشتر به قالین فشار وارد می‌کند؟
6. اگر فشار را دو برابر کنیم ولی سطح نصف شود، فشار جدید چقدر می‌شود؟

## ● ۳. فشار جو (اتموسفر)

### ✓ توضیح علمی:

هوا نیز دارای وزن است. هر طبقه هوا که بالای ما قرار دارد، فشار وارد می‌کند. این فشار را فشار جو می‌گویند. در سطح بحر، فشار جو تقریباً 101325 پاسکال یا 1 اتموسفر است.



### ✓ ویژگی‌ها:

- با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار جو کاهش می‌یابد.
- گوش درد در هواپیما یا هنگام صعود به کوه، به خاطر تغییر فشار است.

•  $g =$  جاذبه (9.8 m/s<sup>2</sup>)

•  $h =$  عمق (متر)

#### مثال:

• فشار در پایین تانکر بیشتر است، به همین دلیل لوله‌های آب از پایین وصل می‌شوند.

#### فعالیت:

بطری پلاستیکی را از سه ارتفاع سوراخ کن (بالا، وسط، پایین) آب از کدام سوراخ قوی‌تر می‌ریزد؟

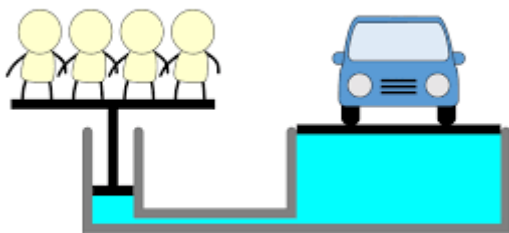
#### تمرین‌ها:

1. چرا غواصان با پایین رفتن بیشتر تحت فشار قرار می‌گیرند؟
2. در عمق 5 متری آب، فشار بیشتر است یا 2 متری؟ محاسبه کن.

#### ۵. قانون پاسکال

##### توضیح علمی:

اگر در یک مایع غیرقابل تراکم (مثل آب یا روغن) در ظرف بسته فشار وارد شود، این فشار بدون تغییر در تمام جهات منتقل می‌شود.



##### نکته مهم:

این قانون اساس ابزارهای هیدرولیکی است.

#### مثال:

- وقتی بوتل پلاستیکی را در ارتفاع زیاد باز می‌کنی، صدای "فس" می‌آید.
- در طیاره گوش‌ها می‌گیرند، چون فشار هوا کم می‌شود.

#### فعالیت:

یک لیوان پر از آب را با کاغذ بپوشان و برعکس کن. اگر کاغذ نریزد، آب نیز نمی‌ریزد. چرا؟ فشار هوا از پایین آن را نگه می‌دارد.

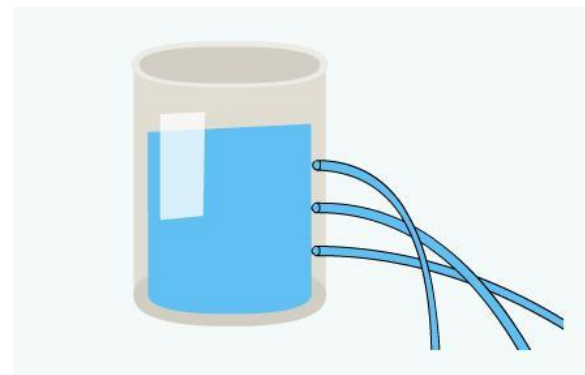
#### تمرین‌ها:

1. فشار جو در قریه بلندتر است یا در دریا؟ چرا؟
2. چرا قوطی داغ وقتی در آب یخ گذاشته می‌شود، جمع می‌شود؟

#### ۴. فشار در مایعات

##### توضیح علمی:

مایعات به دلیل وزن خود، به اجسام داخل خود فشار وارد می‌کنند. این فشار به عمق، جگالی مایع و شتاب جاذبه بستگی دارد.



#### فرمول:

$$P = \rho gh$$

•  $\rho =$  جگالی مایع (برای آب  $\approx 1000 \text{ kg/m}^3$ )

### مثال:

- ترمز هیدرولیکی موتر
- جک برای بلند کردن موتر
- سرنگ در طب

### فعالیت آموزشی:

یک سرنگ پر از آب را بگیر و پیستون آن را فشار بده. بین چگونه فشار در همه جا منتقل شده و آب از نوک بیرون می‌شود.

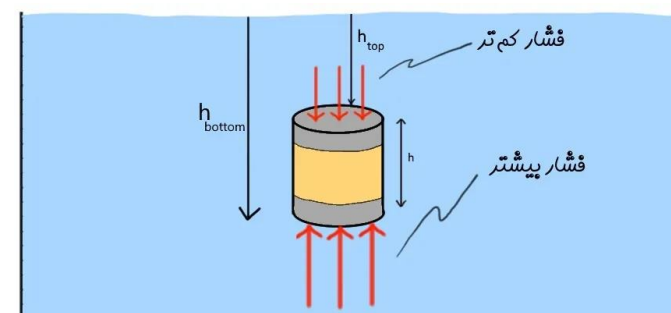
### تمرین‌ها:

1. اگر یک سیلندر کوچک با فشار 50 پاسکال فشار وارد کند، همین فشار به سیلندر بزرگ منتقل می‌شود یا نه؟ چرا؟
2. جک هیدرولیکی با سطح بزرگ چه کمکی به ما می‌کند؟

### ۶. قوه صعودی (نیروی شناوری)

#### تعریف:

مایع یا گاز بر جسمی که در آن فرو رفته باشد، یک نیروی رو به بالا وارد می‌کند. این نیروی مخالف وزن جسم است و باعث بالا رفتن یا شناور ماندن جسم می‌شود.



#### ویژگی‌ها:

- اگر قوه صعودی بیشتر از وزن جسم باشد، جسم بالا می‌رود.
- اگر مساوی باشد، جسم در حالت تعادل شناور می‌ماند.

- اگر کمتر باشد، جسم پایین می‌رود.



### مثال:

- چوب روی آب می‌ماند.
- بالن هوای گرم بالا می‌رود.

### فعالیت:

توپ پلاستیکی را داخل یک لگن آب فشار بده، بعد رهاش کن. چه می‌شود؟ چرا بالا می‌آید؟

### تمرین‌ها:

1. اگر وزن جسمی 10 نیوتن و قوه صعودی آن 12 نیوتن باشد، جسم بالا می‌رود یا نه؟
2. چه چیزی باعث بیشتر شدن قوه صعودی می‌شود؟

### ۷. قانون ارشمیدس

#### تعریف:

هر جسمی که در مایع فرو برود، از طرف مایع نیروی برابر با وزن مایع جابجا شده بر آن وارد می‌شود. این قانون توضیح می‌دهد چرا بعضی اجسام در آب فرو نمی‌روند.

## ۸. خواص نور

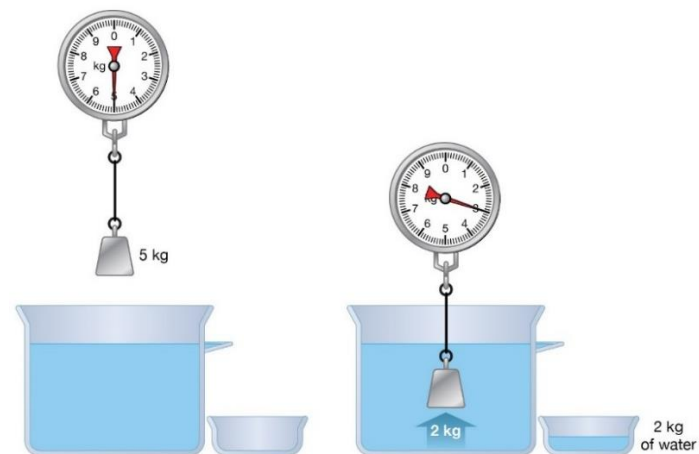
### 1. انتشار مستقیم نور:

نور همیشه در خط راست حرکت می‌کند. ♦ مثال: سایه‌ها در آفتاب ایجاد می‌شوند.



### 2. بازتاب نور:

وقتی نور به سطح صاف برخورد، بازتاب می‌یابد. ♦ مثال: آینه



♦ فرمول:

$$F_b = \rho \cdot g \cdot V$$

(نیروی شناوری = چگالی مایع × جاذبه × حجم مایع جابجا شده)

♦ مثال:

- ارشمیدس فهمید تاج پادشاه طلا نیست چون حجم مایع جابجا شده با طلای خالص برابر نبود.
- کشتی‌ها با جابجا کردن آب، نیروی کافی برای شناور ماندن دریافت می‌کنند.

🌀 فعالیت:

یک سنگ را وزن کن، بعد آن را در آب وزن کن. چرا وزنش در آب کمتر است؟

📝 تمرین‌ها:

1. چرا یک کشتی فلزی غرق نمی‌شود ولی یک گلوله کوچک فلزی غرق می‌شود؟
2. قانون ارشمیدس را با زبان خودت توضیح بده.

### 3. شکست نور:

- نور هنگام عبور از یک محیط به محیط دیگر (مثلاً از هوا به آب)، مسیرش خم می‌شود. **♦** مثال: قاشق داخل لیوان شکسته دیده می‌شود.

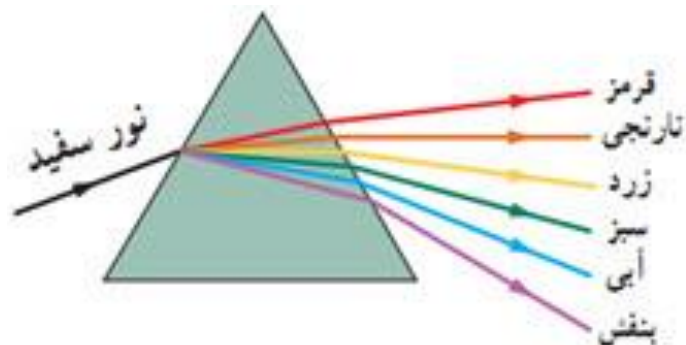


### 4. تجزیه نور:

- نور سفید از چند رنگ تشکیل شده است. منشور یا قطرات باران آن را به رنگین کمان تبدیل می‌کنند. **♦** مثال: رنگین کمان در آسمان

### فعالیت:

- چراغ قوه را به آینه بتابان، مسیر نور را دنبال کن. سپس قاشق را در آب بینداز و نگاه کن که چگونه شکسته به نظر می‌رسد.



### تمرین‌ها:

1. چرا تصویر در آینه دیده می‌شود؟
2. چرا قاشق داخل آب خمیده دیده می‌شود؟
3. نور سفید از چه رنگ‌هایی ساخته شده است؟

### سوالات تقویتی:

#### 1. فشار چیست؟

- الف) مقدار قوه‌ی که بر کتله وارد می‌شود  
ب) مقدار قوه‌ی که بر سطح وارد می‌شود  
ج) مقدار کتله که در حجم مشخص وجود دارد  
د) مقدار جابه‌جایی در واحد زمان

#### 2. واحد فشار در سیستم SI چیست؟

- الف) نیوتن  
ب) ژول  
ج) پاسکال  
د) وات

#### 3. فشار با کدام فرمول تعریف می‌شود؟

- الف)  $F = m \times a$     ب)  $P = \frac{F}{A}$     ج)  $P = m / V$     د)  $F = P \times V$

#### 4. اگر قوه وارد بر سطحی افزایش یابد، فشار چگونه تغییر می‌کند؟

- الف) کاهش می‌یابد    ب) افزایش می‌یابد    ج) بدون تغییر می‌ماند    د) به حجم بستگی دارد.

#### 5. اگر سطح تماس بزرگ‌تر شود، فشار چه تغییری می‌کند؟

- الف) افزایش می‌یابد    ب) کاهش می‌یابد    ج) ثابت می‌ماند    د) ابتدا زیاد و سپس کم می‌شود.

#### 6. فشار هوا در سطح دریا تقریباً چقدر است؟

- الف) 760 پاسکال    ب) 101.3 پاسکال    ج) 101300 پاسکال    د) 1 پاسکال

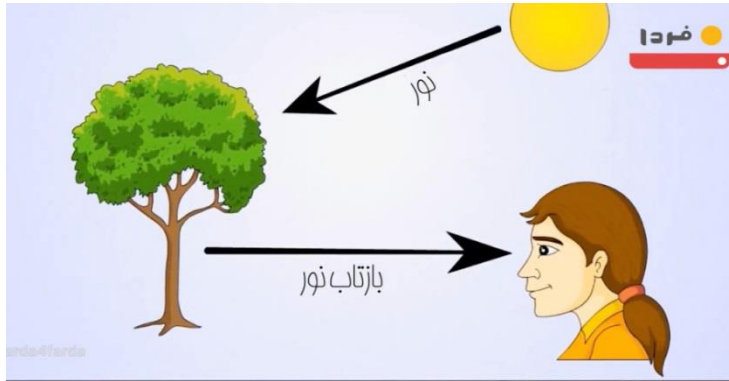
#### 7. کدام دستگاه برای اندازه‌گیری فشار هوا استفاده می‌شود؟

- الف) کرومومتر    ب) فشارسنج    ج) دماسنج    د) رطوبت‌سنج

## ۱. نور و دید؟

### توضیح علمی:

تعریف نور:- نور عامل طبیعی است که سبب رویت اجسام می گردد.  
زمانی اجسام مشاهده میگردند که نور بالای آن بی تابند.



### نکته مهم:

- زمانیکه نور نباشد اجسام به چشم دیده نمی شود.

### مثال واقعی:

- زمانیکه نور از طرف روز می تابد اجسام دیده می شود.
- در هنگام شب اجسام به چشم انسان دیده نمی شود.

### فعالیت آموزشی:

اجسام را چگونه می توانیم دید؟ چرا؟

### تمرین ها:

4. توسط کدام نورها اجسام دیده می شود؟
5. چرا همیشه هنگام روز دیده می شود اما در روز دیده نمی شود؟

8. فشار هوا در ارتفاعات زیاد چگونه تغییر می کند؟

الف) افزایش می یابد ب) کاهش می یابد ج) ثابت می ماند د) اول کم سپس زیاد می شود

9. فشار مایعات مربوط است به:

الف) عمق مایع ب) کثافت مایع ج) ازدیاد و کاهش فشار در مایعات تابع قوه جاذبه زمین می باشد. د) همه

10. فشار عبارت از تائثر ..... قوه فی واحد سطح است.

الف) مایل ب) عمود ج) موازی د) افقی

11. انسان اجسام را بعد از کدام عملیه دیده می تواند.

الف) انکسار ب) انعکاس ج) مستقیم د) همه

12. مقدار فشار در سطح بحر عبارت است از:

الف) یک اتموسفیر ب) دو اتموسفیر ج) سه اتموسفیر د) چهار اتموسفیر

13. قوه 400 نیوتن که بالای سطح پستون کوچک  $0.1m^2$  است وارد گردیده است چه مقدار

قوه لازم است که بالای سطح پستون بزرگ به مساحت  $1m^2$  وارد گردد تا در حالت تعادل قرار گیرد.

الف) 40 نیوتن ب) 400 نیوتن ج) 4000 نیوتن د) 100 نیوتن

14. وقتی جسمی داخل مایع قرار گیرد، مایع یک قوه را به طرف بالا بر جسم وارد می کند این قانون را بنام قانون:

الف) پاسکال ب) ارشمیدس ج) نیوتن د) همه

15. وقتی یک جسم داخل آب قرار می گیرد به وزن آن چه تغییرات می آید:

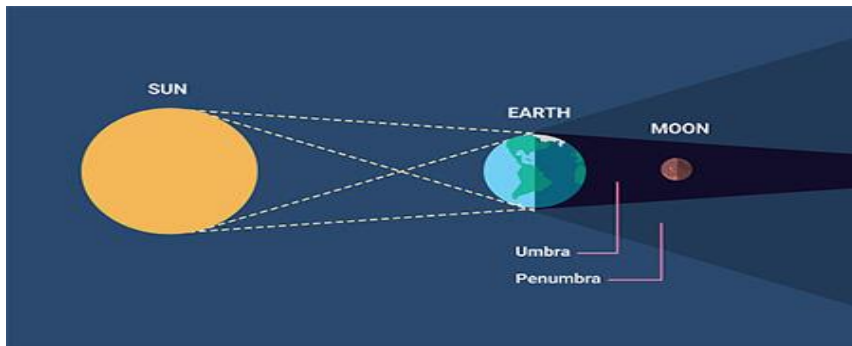
الف) زیاد می شود ب) کم می شود ج) ثابت می ماند د) وزن آن دو برابر می شود

### اهداف آموزشی:

1. نور و دید .
2. انتشار نور به شکل خط مستقیم.
3. سایه و مهتاب گرفتنی.
4. اجسام نورانی و غیر نورانی،
5. اجسام شفاف، نیمه شفاف و کدر.
6. انعکاس، انعکاس نور
7. عمل متقابل نور با ماده (جذب، انعکاس).



✓ توضیح علمی: زمانیکه یک جسم در مقابل خورشید قرار گیرد از آن سایه تشکیل می شود. مهتاب قمر زمین بوده که همیشه به دور زمین می چرخد. زمین و مهتاب همیشه به دور خورشید می چرخد. زمانیکه که زمین در مقابل خورشید و مهتاب در عقب زمین قرار گیرد سایه یا مهتاب گرفتگی تشکیل می شود.



#### ◆ مثال:

- زمانیکه درمقابل آفتاب یک جسم قرار میگیرید سایه در عقب آن تشکیل می شود.
- در هنگام صبح سایه بزرگتر تشکیل می شود.

#### 🌀 فعالیت:

سایه در کدام وقت روز بزرگتر و در کدام وقت روز کوچکتر تشکیل می شود علت بزرگتر و کوچکتر را بیان کنید؟

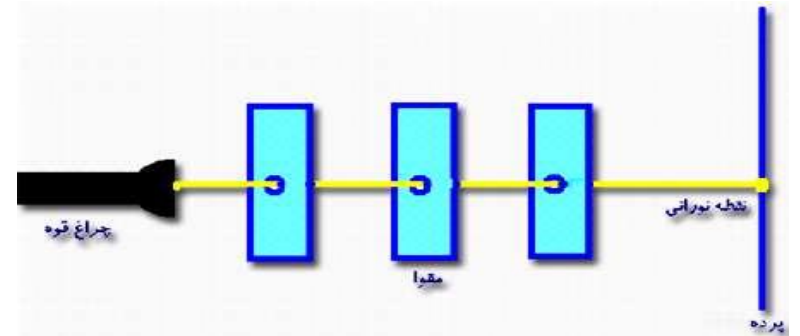
#### 📝 تمرینها:

8. در کدام وقت مهتاب گرفتگی صورت میگیرد؟

۲. انتشار نور به شکل خط مستقیم.

#### ✓ توضیح علمی:

به گفته اسحاق نیوتن یکی از دانشمندان فزیک. نور زمانیکه می تابد به شکل خط مستقیم به محیط منتشر می گردد. مانند تجربه های ذیل.



#### ◆ مثالهای واقعی:

- زمانیکه نور از کلکین به خانه می تابد. نمایان گر نور به خط مستقیم است.
- مثلاً زمانیکه نواز یک نل زانو خم وارید شود عبور نمی کند. مانند شکل ذیل.

#### 🌀 فعالیت آموزشی:

سه ورق کاغذ سفید را بگردید یکسان سوراخ نموده بعداً هر سه ورق کاغذ را یک سانتی متر از هم فاصله داده. بعداً توسط برق دستی ویا لیزر نور وارید نماید چی را مشاهده خواهد کرد؟

#### 📝 تمرینها:

6. چگونه تجربه کرد که نور به شکل خط مستقیم انتشار می کند؟
7. نور چرا از نل زانو خم عبور نمی کند؟ ۳. سایه و مهتاب گرفتگی ( خسوف)

### ۴ اجسام نورانی و غیر نورانی،

توضیح علمی:

اجسام نورانی اجسام است که از خود نور داشته باشد مانند خورشید ستاره گان و غیره . اجسام غیر نورانی اجسام اند که از خود نور نداشته باشد مانند زمین . مهتاب و غیره....



مثال:

- سیاره ها اجسام غیر نورانی است زیرا کخه خودش نور ندارد مانند زمین زمانیکه شب می شود تاریک است.

فعالیت:

مهتاب چرا در اول ماه قمری دیده نمی شود علت آنرا بگویند؟ چرا؟

تمرین ها:

1. ستاره ها چرا از جمله اجسام نورانی است؟
2. مریخ چهارمین سیاره نظام شمس است اجمله کدام اجسام به حساب می آید؟

### ۵ اجسام شفاف ، نیمه شفاف و کدر .

توضیح علمی: سم شفاف:جسم است که نور را از خود عبور می دهد و اجسام از پشت آنها به طور واضح دیده میشوند.مثل شیشه.هوا جسم نیمه شفاف(مات):اجسامی که نور از آنها عبور میکند اما اجسام از پشت آنها به طور واضح دیده نمیشوند.ایر.مه.طلق مات جسم کدر:اجسامی که نور از آنها عبور نمیکند.کتاب.مبل..

نور اصلا از جسم عبور نمی کند.

کلاه ❖  
کتاب ❖  
تخته ❖  
میز چوبی ❖

کدر هستند

وقتی نور به جسم بتابد سه حالت اتفاق می افتد:

قسمتی از نور از جسم عبور می کند.

شیشه ی مات ❖

نیمه شفاف یا مات هستند

نور به راحتی از جسم عبور می کند.

آب زلال ❖  
شیشه ❖

شفاف هستند

مثال:

- آب جسم شفاف است میتواند نور عبور کند
- آهن یک جسم کدر است زیرا هیچ نور را ازخود عبور نمی دهد.
- پلاستیک یک جسم نیمه شفاف است زیرا به صورت نیمه از خود عبور میدهد

فعالیت آموزشی:

اجسام مانند . شیشه . کتان و سنگ را در مقابل آفتاد قرار داده هر کدام را دسته بند نماید؟

تمرین ها:

3. سه جسم شفاف را نام بیگیرید؟
4. دو جسم نیمه شفاف را نام بیگیرید؟

۶. انعکاس، انعکاس نور عمل متقابل نور با ماده (جذب، انعکاس).

✓ تعریف:

برگشت نور بعد از برخورد به صفحه صیقلی را بنام انعکاس می نامند.

انعکاس زمانی صورت می گیرد که نور بالای جسم مانند آئینه یا آب بی تابد.

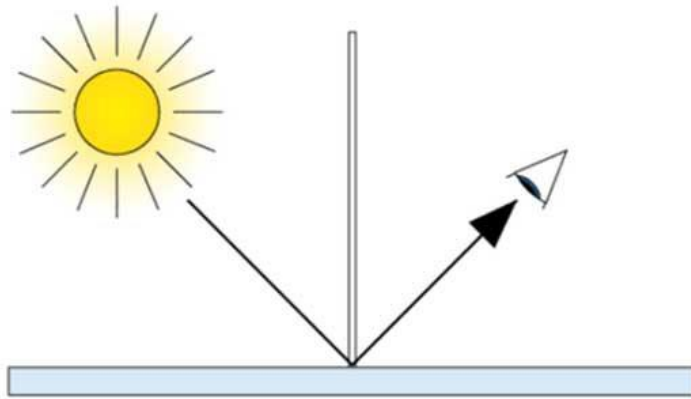


◆ انواع انعکاس: - انعکاس به صورت عموم به دو نوع است

1:- انعکاس منظم آینه‌ای (به انگلیسی Specular reflection)؛ انعکاس است که روی سطوح صاف و صیقلی مانند آینه صورت گرفته باشد.

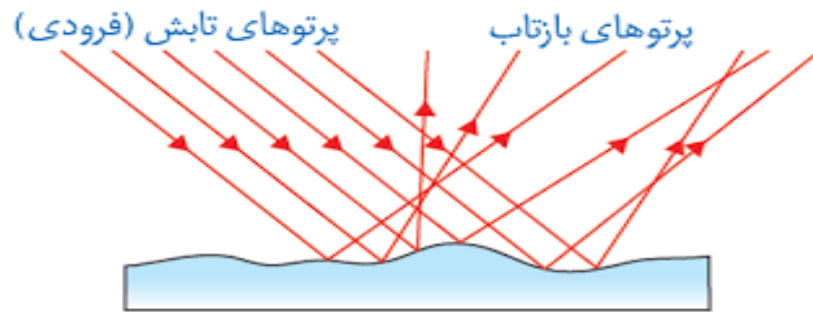
2:- انعکاس غیر منظم :- عبارت از انعکاس است که صفحه صیقلی آن کاملاً هموار نباشد مانند صفحه آب

قوانین انعکاس:- انعکاس دارای دو قانون است

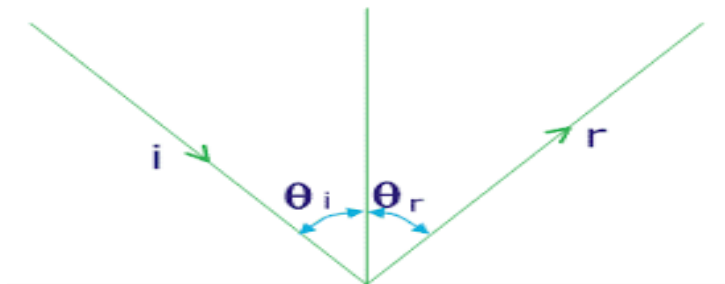


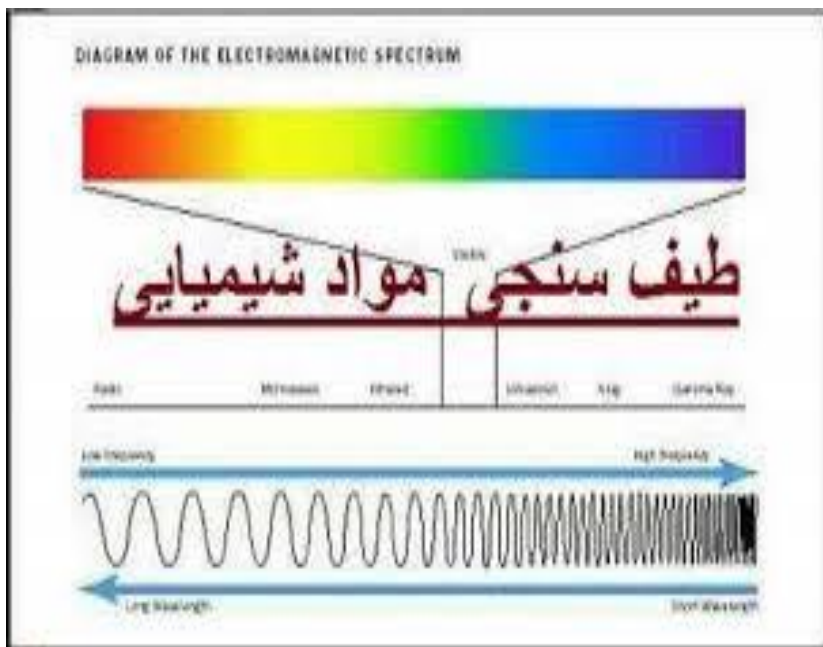
1:- قانون اول انعکاس :- بیان میکند که زاویه واریده مساوی به زاویه منعکسه است .

و یا توسط فرمول نیز نشان میدهد.  $i = r$  که در این فرمول  $i$  زاویه واریده و  $r$  زاویه منکسره است.



2:- قانون دوم انعکاس :- زاویه واریده خط نارمل زاویه منعکسه بالای یک سطح واقع است.

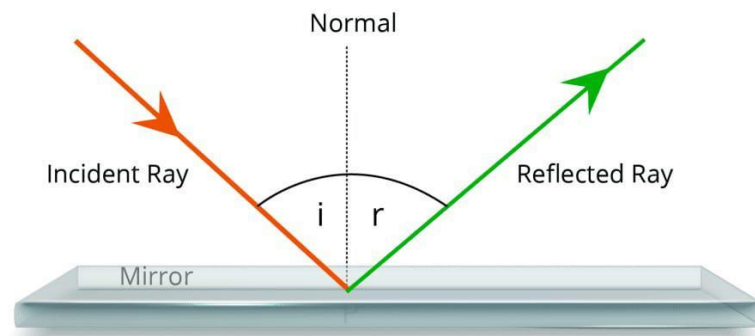




### سوالات تقویتی:

1. نور در محیط شفاف و همگن چگونه منتشر می شود؟
2. الف) به شکل منحنی (ب) به شکل موجی (ج) به شکل خط منکسر (د) به شکل مستقیم کدام یکی از مثال های زیر نشان دهنده انتشار نور به شکل خط مستقیم است.
3. الف) سایه درخت روی زمین (ب) پخش نور لامپ (ج) انکسار نور (د) انعکاس نور اگر مانعی در مسیر نور قرار گیرد چه واقع می شود.
4. الف) نور متوقف می شود (ب) نور شکسته می شود (ج) سایه تشکیل می شود (د) نور پخش می شود در زمان مهتاب گرفتگی موقعیت زمین در کجا است؟
5. الف) بین مهتاب و خورشید (ب) پشت مهتاب (ج) بالای خورشید (د) مهتاب بین زمین و خورشید چرا ما اجسام را می بینیم؟
6. الف) چون خود ما نور داریم (ب) چون اجسام نور را از خود عبور می دهید (ج) چون نور از اجسام به چشم ما می رسد (د) چون اجسام داغ است
7. الف)  $300000 \frac{km}{s}$  (ب)  $3 \times 10^5 \frac{km}{s}$  (ج)  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  (د) همه کسوف به معنایی؟
- الف) آفتاب گرفتگی (ب) مهتاب گرفتگی (ج) ستاره گرفتگی (د) زمین گرفتگی

## Reflection Of Light



### مثال:

- وقتی خورشید بالای آینه بر خورد کند انعکاس می کند
- وقتی نور خورشید بالای سطح مهتاب بر خورد کند انعکاس می کند.

### فعالیت:

وقتی نور لیزر را بالای آینه بی تابانید چی نوع انعکاس صورت می گیرد؟

### تمرین ها:

5. انعکاس در همه اجسام یکسان است یا خیر بیان کنید؟
6. چی زان انکاس منظم صورت می گیرد؟

### 7- عمل متقابل نور با ماده (جذب، انعکاس).

نور که به سطح ماده برخورد می کند قسمتی از آن بازتاب می شود، قسمتی جذب و قسمتی از آن عبور می کند. بازتاب همیشه در سطح ماده اتفاق می افتد البته برای مواد نیمه شفاف بازتاب در درون ماده نیز اتفاق می افتد. بازتابش به موارد مختلفی بستگی دارد از جمله: طول موج نور، زاویه تابش و بازتابش، قطبش نور، جنس ماده (فلز، پلاستیک و...)

## ۱. آئینه مستوی

✓ تعریف: سطحی صاف و صیقلی است که نور را به صورت منظم منعکس می‌کند. به عبارت دیگر، هر سطحی که بتواند تصویر اجسام را به طور واضح و منظم نشان دهد، آینه مستوی نامیده می‌شود.

ویژه گی‌های آینه مستوی

### • سطح صاف و صیقلی:

این به این معنی است که سطح آینه باید کاملاً صاف و بدون فرورفتگی یا برآمدگی باشد تا تصویر به درستی تشکیل شود.

### • انعکاس منظم نور:

نور تابیده شده به آینه مستوی، با زاویه تابش یکسان منعکس می‌شود و این امر باعث تشکیل تصویر واضح و بدون اعوجاج می‌شود.

به طور خلاصه، آینه مستوی یک ابزار ساده و پرکاربرد است که با انعکاس منظم نور، امکان تشکیل تصاویر واضح را فراهم می‌کند.

## فعالیت آموزشی:

✚ اسم خودی تان را در یک ورق بینوسید بعد در مقابل آئینه بگذارید چی مشا هده خواهد کرد؟

## ۲. خواص تصویر در آئینه های مستوی

✓ تصاویر در آینه های مستوی دارای خواص زیر هستند:

### • تصویر مجازی:

تصویر در آینه مسطح مجازی است، به این معنی که در پشت آینه به نظر می‌رسد و در واقع در آنجا وجود ندارد.

### • تصویر مستقیم:

تصویر در آینه مسطح مستقیم است، به این معنی که جهت آن با جهت جسم یکسان است. یعنی سر جسم به سمت بالا و پای جسم به سمت پایین است)

### • اندازه برابر:

8. اجسام از نظر عبور اشعه نوری به چند بخش تقسیم شده است:

الف) دوبخش (ب) پنج بخش (ج) سه بخش (د) چهار بخش

9. وقتی نور به آئینه برخورد می‌کند چه اتفاق می‌افتد؟

الف) جذب می‌شود (ب) عبور می‌کند (ج) شکسته می‌شود (د) انعکاس می‌کند

10. اگر نور را یک وسیله فرض کنیم در یک ثانیه چند بار دور کره زمین می‌چرخد؟

الف) پنج بار (ب) سه بار (ج) هفت بار (د) دو بار

11. اندازه سایه یک جسم به کدای کمیت‌ها ارتباط دارد:

الف) فاصله جسم از منبع نور (ب) به بزرگی نور (ج) به کمترین فاصله از منبع (د) همه

12. شعاع برگشته از سطح اجسام را بنام:

الف) شعاع وارده (ب) شعاع منکسر (ج) شعاع منعکسه (د) انکسار

13. اجسام که از خور نور پخش می‌کند بنام:

الف) اجسام شفاف (ب) اجسام نیمه شفاف (ج) اجسام نورانی (د) اجسام نیمه شفاف

14. چوب نمونه از کدام نوع اجسام است:

الف) کدر (ب) نیمه شفاف (ج) شفاف (د) همه

15. شیشه گل دار نمونه کدام نوع اجسام است:

الف) کدر (ب) نیمه شفاف (ج) شفاف (د) همه

## اهداف آموزشی:

1. آئینه مستوی،
2. خواص تصویر در آئینه های مستوی
3. فاصله تصویر.
4. تشکیل تصویر در آئینه های مستوی.
5. مورد استفاده از آئینه های مستوی.
6. آئینه کروی.
7. آئینه کروی مقعر.
8. آئینه کروی محدب.
9. محراق آئینه کروی مقعر.
10. موارد استفاده از آئینه های کروی.

اندازه تصویر در آینه مسطح با اندازه جسم برابر است.

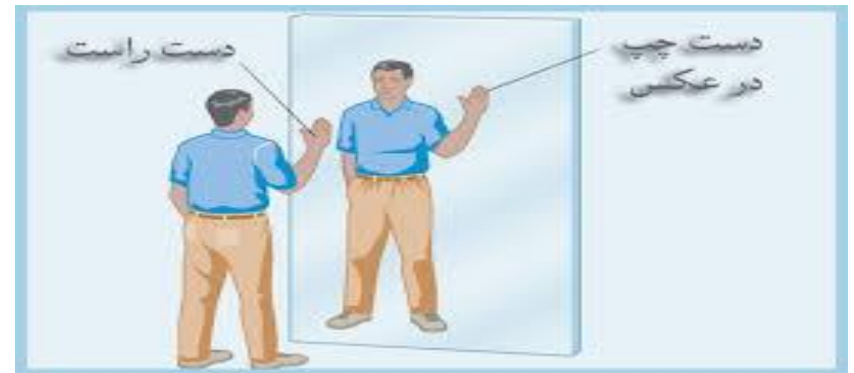
• **متناظر:**

تصویر در آینه مستوی متناظر است. این بدان معناست که سمت راست جسم در سمت چپ تصویر و سمت چپ جسم در سمت راست تصویر ظاهر می شود.

• **فاصله برابر:**

فاصله تصویر از آینه مسطح با فاصله جسم از آینه مسطح برابر است.

به عبارت دیگر، تصویر در آینه مسطح، یک کپی مجازی، مستقیم، با اندازه برابر و وارونگی جانبی از جسم است که در پشت آینه، به همان فاصله جسم از آینه به نظر می رسد.



• **فعالیت آموزشی:**

یک توته چوب را در مقابل آینه مستوی بگذارید. تصویر چوب را با خودش مقایسه کنید.

📄 **تمرین‌ها:**

7. اگر یک جسم در مقابل آینه مستوی قرار داشته باشد تصویر آن در کجا قسمت آینه تشکیل می شود؟

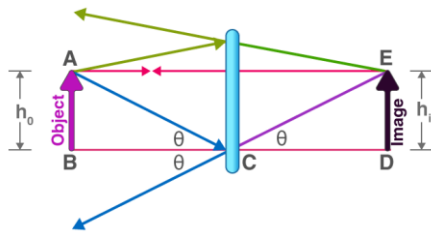
8. آینه مستوی طرف راست جسم را به کدام طرف نشان میدهد؟

3:- فاصله تصویر .

• **فاصله تصویر برابر با جسم:**

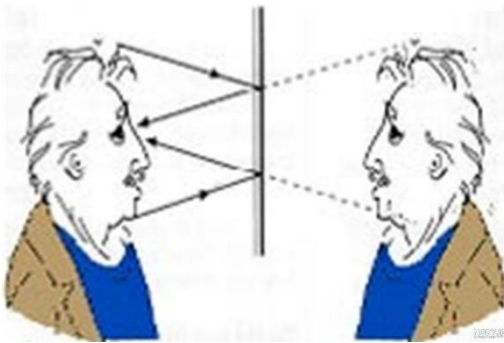
فاصله تصویر از آینه مسطح با فاصله جسم از آینه مسطح برابر است.

به عبارت دیگر، تصویر در آینه مسطح، یک کپی مجازی، مستقیم، با اندازه برابر و وارونگی جانبی از جسم است که در پشت آینه، به همان فاصله جسم از آینه به نظر می رسد.



4. ● **تشکیل تصویر در آینه های مستوی.**

تصویر با خودیجسم همیشه برابر امامتناظر است.



5: ● **مورد استفاده از آینه های مستوی .**

✓ . موارد استفاده از آینه‌های مسطح:

• **آینه‌های خانگی:**

• آینه‌های مسطح به طور گسترده در خانه‌ها برای اهداف مختلفی استفاده می‌شوند، از جمله:

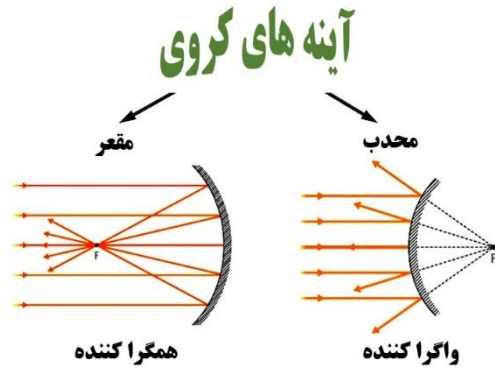
- آینه‌های آرایشی و بهداشتی: برای مشاهده ظاهر و انجام کارهای آرایشی و بهداشتی.
- آینه‌های حمام: برای استفاده در حمام و دستشویی.
- آینه‌های تزئینی: برای ایجاد جلوه بصری و افزایش نور در فضا.

• **آینه‌های موتر:**

- آینه‌های دید عقب: برای دیدن پشت خودرو و افزایش ایمنی رانندگی.
- آینه‌های جانبی: برای دیدن کناره‌های خودرو و افزایش ایمنی رانندگی.

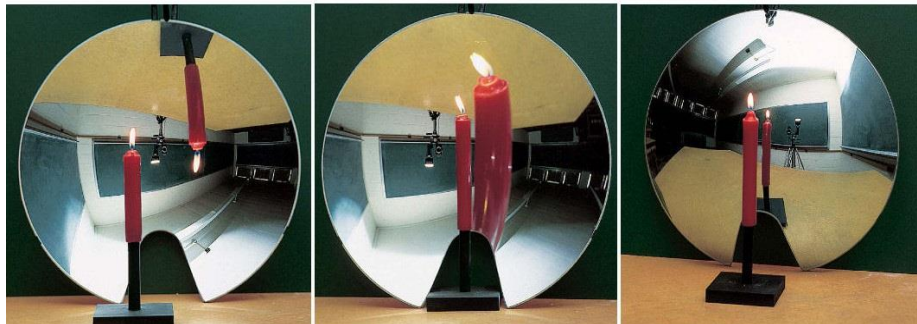
## 6: آینه کروی

✓ تعریف: آینه‌ای است که سطح بازتابنده آن بخشی از یک کره است. این آینه‌ها به دو نوع اصلی تقسیم می‌شوند: آینه مقعر (کاو) که سطح داخلی آن بازتاب‌دهنده است و آینه محدب (کوژ) که سطح خارجی آن بازتاب‌دهنده است.



## 7: آینه کروی مقعر.

✓ تعریف: نوعی آینه کروی است که سطح بازتابنده آن به سمت داخل خمیده شده و شبیه به سطح داخلی یک کره است. به عبارت دیگر، سطح داخلی آینه مقعر، سطح منعکس‌دهنده است و سطح بیرونی آن معمولاً پوشیده شده و غیربازتابنده است.



## فعالیت:

اجاق‌های آفتابی چه نوع آینه کروی است. د. تمام نورهای خورشیدی در کجای آن جمع می‌شود؟

## ابزارهای نوری:

- دوربین‌ها: برای تنظیم نور و مسیر پرتوهای نور.
- میکروسکوپ‌ها: برای انعکاس و هدایت پرتوهای نور.
- تلسکوپ‌ها: برای جمع‌آوری و هدایت نور.
- دستگاه‌های اندازه‌گیری: برای اندازه‌گیری دقیق و کنترل کیفیت.
- ماشین‌های چاپ: برای هدایت نور در فرآیند چاپ.
- سیستم‌های لیزری: برای هدایت پرتوهای لیزر.
- کاربردهای آموزشی:
- آزمایش‌های فیزیک: برای نشان دادن قوانین انعکاس نور.
- آموزش رانندگی: برای آموزش نحوه استفاده از آینه‌ها در رانندگی.
- کاربردهای امنیتی:
- دوربین‌های مدار بسته: برای نظارت و افزایش امنیت.
- آینه‌های امنیتی: برای بررسی نقاط کور در مکان‌های عمومی و فروشگاه‌ها.



## تمرین‌ها:

9. دومیورد استفاده آینه مستوی در خانه را نام بیگیرید؟

## 8: آینه کروی محدب .

✓ تعریف: آینه کروی محدب ( convex mirror ) یا آینه کوژ، آینه‌ای است که سطح بازتابنده آن به سمت بیرون (برآمده) است. این نوع آینه‌ها نور را واگرا می‌کنند و در نتیجه، تصویری مجازی، کوچکتر از جسم و مستقیم در پشت آینه ایجاد می‌کنند.



### تمرین‌ها:

10. یک خصوصیت تصویر در آینه مفر را بینوسید؟

11. را در آینه مفر تصویر مجازی است ؟

## 9. محراق آینه کروی مقعر

### • محراق F

نقطه ای که اشعه های نور پس از بازتاب از آینه مقعر در آن جمع می شوند.

### • فاصله محراق: (f)

فاصله بین کانون (F) و مرکز آینه

### • 10. موارد استفاده از آینه های کروی.

آینه‌های کروی در کاربردهای مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آینه‌های مقعر برای جمع‌آوری و متمرکز کردن نور و آینه‌های محدب برای ایجاد یک میدان دید وسیع‌تر کاربرد دارند.

آینه های مقعر:

### • چراغ قوه و پروژکتورها:

برای متمرکز کردن نور و افزایش برد نور از آینه های مقعر استفاده می شود.

### • فانوس های دریایی:

برای هدایت کشتی ها به سمت ساحل از نور متمرکز شده آینه های مقعر استفاده می شود.

### • آینه های آرایشی و دندانپزشکی:

برای بزرگنمایی و مشاهده جزئیات دقیق از آینه های مقعر استفاده می شود.

### • آینه های تلسکوپ های نجومی:

برای جمع آوری نور ستاره ها و اجرام آسمانی و ایجاد تصویر بزرگتر از آینه های مقعر استفاده می شود.

### • آینه های اجاق های خورشیدی:

برای متمرکز کردن نور خورشید و تولید گرما از آینه های مقعر استفاده می شود.

### • آینه های جلوی موتر ها:

برای هدایت نور به سمت جلو و روشن کردن مسیر از آینه های مقعر استفاده می شود.



1:- قانون اول انعکاس :- بیان میکند که زاویه واریده مساوی به زاویه منعکسه است .

و یا توسط فورمول نیز نشان میدهد.  $i = r$  که در این فور مل از زاویه واریده و  $r$  زاویه منکسره است.

### مثال:

- وقتی خورشید بالای آینه مقعر بی تابد تمام نورها در محراق جمع می شود
- وقتی خورشید بالای آینه محدب بی تابد تمام نورها از هم دیگر دور می شود.

### تمرین‌ها:

12. در آینه های مقعر چی زمان تصویر مساوی به جسم تشکیل می شود ؟
13. فرق بین آینه مقعر و محدب در چیست بینوسید ؟

### سوالات تقویتی:

1. برگشت نور از سطح یک جسم را بنام :  
(الف) انکسار (ب) انعکاس (ج) نور (د) منشور نور
2. عامل رویت اجسام کدام موارد است:  
(الف) انکسار (ب) انعکاس (ج) شعاع وارده (ب) نارمل
3. انعکاس کدام گزینه غیر منظم است:  
(الف) سطح آینه هموار (ب) سطح آبهای در حال جریان (ج) سطح میز (د) سطح آینه مستوی
4. اگر شعاع وارده در یک سطح صیقلی با نارمل زاویه 30 درجه را بسازد شعاع منعکسه آن:  
(الف) 45 درجه (ب) 30 درجه (ج) 60 درجه (د) 90 درجه
5. خصوصیات آینه مستوی کدام ها اند:  
(الف) تصویر سراسر است (ب) فاصله تصویر با فاصله جسم از آینه مساوی است (ج) تصویر نظریه جسم متناظر است (د) همه
6. نوعیت تصویر در آینه مستوی چگونه است:  
(الف) مجازی است (ب) حقیقی است (ج) تصویر سرچپه است (د) تصویر از جسم خورد است
7. اگر شعاع وارده با خط نارمل زاویه 20 درجه را با سازد در صورت محیط یکسان باشد، شعاع منکسره با سطح افق زاویه چند درجه را می سازد.  
(الف) 70 (ب) 20 (ج) 60 (د) 30
8. پیرسکوپ آله است که از دو آینه مستوی به طور ..... تشکیل شده است.  
(الف) متقاطع (ب) عمود (ج) منطبق (د) موازی
9. آینه که سطح انعکاس دهنده آن فرورفتگی داشته باشد بنام :  
(الف) آینه مستوی (ب) آینه کروی محدب (ج) آینه کروی مقعر (د) همه
10. آینه های کروی به چند نوع است:  
(الف) چهار نوع (ب) دو نوع (ج) سه نوع (د) پنج نوع
11. محراق آینه کروی مقعر در کدام قسمت آینه است:

(الف) عقب آینه (ب) جلو آینه (ج) سمت بالا آینه (د) سمت پایین آینه

12. منقل آفتابی (دیگ نوری) نمونه کدام نوع آینه است.

(الف) کروی محدب (ب) کروی مقعر (ج) آینه مستوی (د) همه

13. وسیله که از آن در تحت البحری ها، برای مشاهده اجسام روی آب استفاده می شود بنام :

(الف) میکروسکوپ (ب) الکتروسکوپ (ج) پیرسکوپ (د) الکترومتر

14. شعاع که به آینه وارد می شود بنام:

(الف) شعاع منعکسه (ب) شعاع وارده (ج) شعاع منکسره (د) نارمل

15. نقطه که تمام شعاع های موازی وارده، بعدا از انعکاس آینه کروی محدب از آن نقطه می

گذرد بنام:

(الف) تصویر (ب) محراق (ج) تصویر مجازی (د) الف وج

### اهداف آموزشی:

1. انکسار نور
2. انکسار نور چیست
3. منشور
4. عدسیه
5. عدسیه های محدب
6. عدسیه های مقعر
7. پیدا کردن محراق عدسیه
8. چشم
9. معایب چشم
10. میکروسکوپ

## ۱. انکسار نور

✓ تعریف: عبارت از شکست نور هنگام عبور از سرحدی جدای دو محیط شفاف را انکسار می‌نامند.

انکسار یا شکست نور، پدیده‌ای فیزیکی است که در آن نور با عبور از یک محیط شفاف به محیطی دیگر با کثافت متفاوت (مانند هوا به آب)، مسیر خود را تغییر داده و خم می‌شود. این تغییر مسیر ناشی از تغییر سرعت نور هنگام ورود به محیط دوم است. انکسار نور در ساخت ابزارهایی چون عدسی، منشور و عینک و همچنین در پدیده‌های طبیعی مانند رنگین‌کمان کاربرد دارد.



## فعالیت آموزشی:

یک سکه را در داخل گیلان آب پرتاب کنید بعدا چی مشاهده خواهید کرد؟

## ۲. انکسار نور چیست

✓ انکسار یا شکست نور، انحراف مسیر نور هنگام عبور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر با ضریب شکست متفاوت است. این پدیده به دلیل تفاوت در سرعت نور در محیط‌های مختلف رخ می‌دهد، به طوری که نور در محیطی با کثافت بیشتر سرعت کمتری دارد و منحرف می‌شود. پدیده‌هایی مانند تشکیل رنگین‌کمان، کارکرد عدسی‌ها و منشورها همگی بر اساس انکسار نور عمل می‌کنند.

## علت انکسار نور:

### • تغییر سرعت نور:

سرعت نور در محیط‌های مختلف (مانند هوا، آب یا شیشه) متفاوت است.

### • ضریب شکست:

هر محیط شفافی دارای یک «ضریب شکست» است که نشان‌دهنده نسبت سرعت نور در خلاء به سرعت نور در آن محیط است. وقتی نور از محیطی با ضریب شکست متفاوت وارد محیطی دیگر می‌شود، سرعت آن تغییر می‌کند و این تغییر سرعت باعث انحراف مسیر نور می‌شود.

نمونه‌های انکسار نور:

### • قلم در گیلان آب:

وقتی قلمی را در لیوان آب قرار می‌دهید و از کنار به آن نگاه می‌کنید، قلم خمیده به نظر می‌رسد؛ این به دلیل انکسار نور هنگام عبور از سطح آب است.

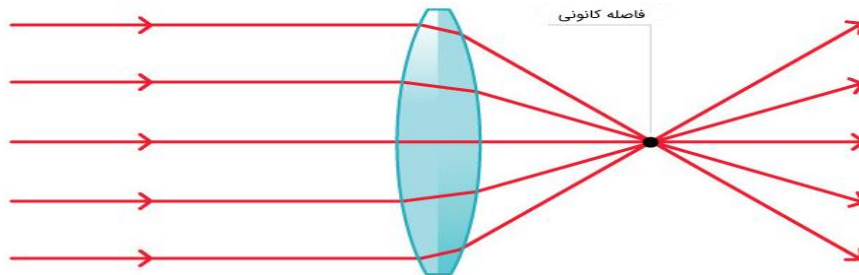
### • رنگین‌کمان:

در پدیده‌ی رنگین‌کمان، نور خورشید هنگام عبور از قطرات باران شکسته و تجزیه می‌شود و رنگ‌های مختلف نور را از هم جدا می‌کند.

### • لنزها و منشورها:

عدسی‌ها (مانند عدسی‌های چشم) و منشورها با استفاده از ویژگی انکسار نور طراحی شده‌اند تا نور را نزدیک یا دور کنند و یا نور سفید را به رنگ‌های طیفی‌اش تجزیه کنند.

شکست نور در عدسی همگرا

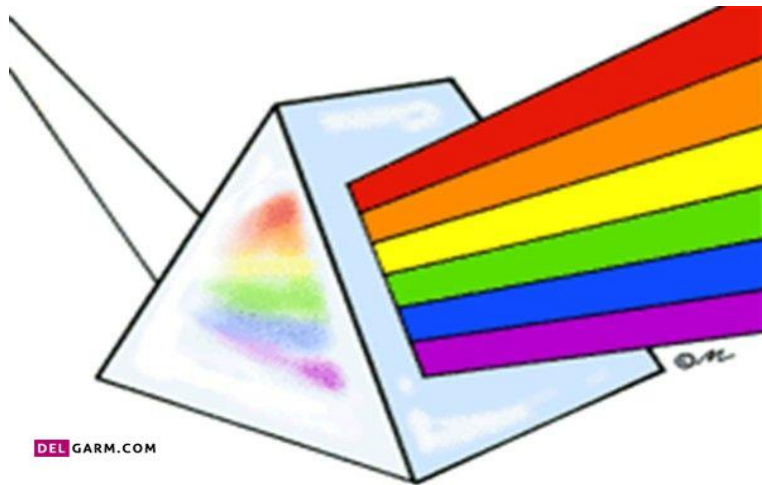


### 3. تفاوت انحراف:

به دلیل تفاوت در سرعت، هر رنگ از منشور با زاویه متفاوتی منحرف می‌شود.

### 4. تشکیل رنگین کمان:

نور بنفش به دلیل طول موج کوتاه‌ترش بیشتر می‌شکند و نور قرمز کمتر در نتیجه، این انحراف‌های متفاوت باعث می‌شود نور سفید پس از عبور از منشور به صورت یک طیف پیوسته هفت رنگ (رنگین کمان) جدا شود



### 4. عدسیه

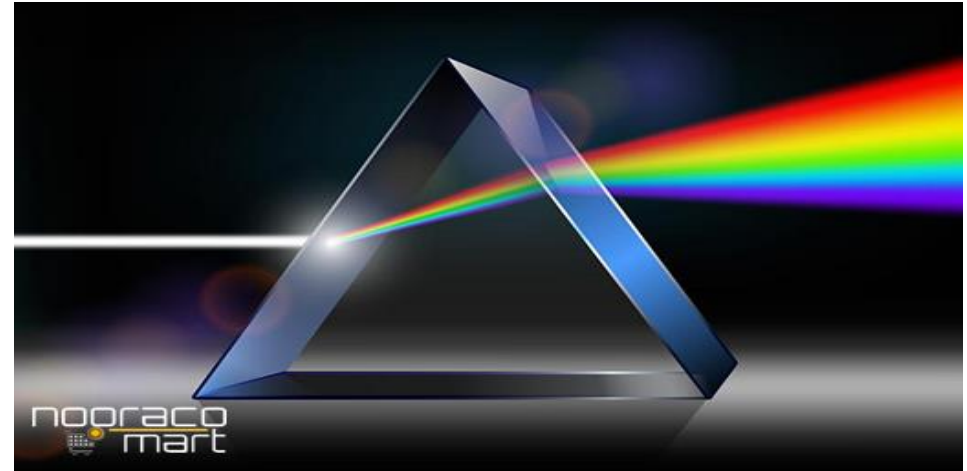
**تعریف:** محیط شفاف است که توسط دو سطح کروی احاطه شده باشد. عدسیه‌ها یا لنزها، اجسام شفافی از جنس شیشه یا پلاستیک هستند که نور را می‌شکنند و همگرا یا واگرا می‌کنند [1]، 2. [انواع اصلی آن‌ها شامل عدسی‌های محدب (کوژ) هستند که نور را جمع می‌کنند و در ذره‌بین و دوربین‌ها به کار می‌روند و مقعر (کاو) که نور را پخش می‌کنند و در عینک‌های طبی و تلسکوپ‌ها استفاده می‌شوند

### عملکرد عدسیه‌ها

- نور پس از عبور از عدسی شکسته می‌شود.
  - اگر نورهای موازی به یک عدسی محدب بتابند، در یک نقطه جمع می‌شوند
  - اگر نورهای موازی به یک عدسی مقعر بتابند، پخش می‌شوند
- انواع اصلی عدسیه‌ها

### 1. عدسی محدب (کوژ):

این عدسی‌ها در قسمت میانی نسبت به لبه‌ها ضخیم‌تر هستند.



### 3.-. منشور

✓ **تعریف:** محیط شفاف که توسط دو سطح غیر موازی احاطه شده باشد منشور نامیده می‌شود.

عبور نور از منشور باعث تجزیه‌ی نور سفید به هفت رنگ رنگین کمان (باشندگی) می‌شود، زیرا سرعت نور در منشور به طول موج رنگ‌های مختلف آن بستگی دارد، که این تفاوت سرعت باعث انحراف و جدایی رنگ‌ها از یکدیگر می‌گردد رنگ بنفش بیشترین و رنگ قرمز کمترین انحراف را دارند

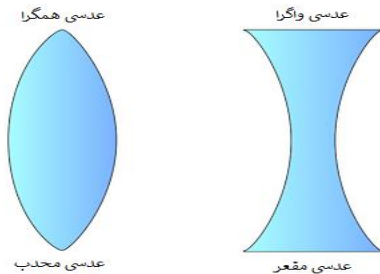
### چرا نور تجزیه می‌شود؟

### 1. شکست نور:

وقتی نور از یک محیط (مانند هوا) وارد محیطی شفاف‌تر و غلیظ‌تر (مانند شیشه منشور) می‌شود، سرعتش تغییر کرده و از مسیر اصلی‌اش منحرف می‌شود. این پدیده را «شکست نور» می‌گویند.

### 2. وابستگی به طول موج:

سرعت نور در هر محیط شفاف به طول موج آن بستگی دارد. نور سفید ترکیبی از تمام نورهای مرئی است و هر رنگ (با طول موج متفاوت) سرعت متفاوتی در منشور دارد



### تمرین‌ها:

14. دومورد استفاده عدسیه های محدب را نام بیگیرید؟

### 6: عدسیه های مقعر

عدسی مقعر که به آن "کاو" یا "واگرا" نیز گفته می‌شود، نوعی عدسی است که مرکز آن باریک‌تر از لبه‌هایش است و نور را واگرا می‌کند (پرتوها را از هم دور می‌کند). (تصاویر تشکیل شده در این عدسی همیشه مجازی، مستقیم و کوچک‌تر از شی هستند. این عدسی‌ها در عینک‌ها، دوربین‌ها و میکروسکوپ‌ها کاربرد دارند.

#### ویژگی‌های عدسی مقعر:

##### • شکل:

لبه‌های عدسی مقعر نسبت به قسمت وسط آن ضخیم‌تر هستند و شبیه به یک گوی توخالی به نظر می‌رسند.

##### • عملکرد نوری:

عدسی مقعر پرتوهای نور موازی را واگرا می‌کند، یعنی پس از عبور از آن، پرتوها از هم دور می‌شوند.

##### • نوع تصویر:

تصاویر تشکیل شده توسط عدسی مقعر همواره مجازی (در خلاف جهت نور)، مستقیم و کوچک‌تر از شی هستند.

##### • فاصله کانونی:

فاصله کانونی در عدسی مقعر همواره منفی است.

#### انواع عدسی مقعر:

این عدسی‌ها بر اساس سطوحشان به سه نوع تقسیم می‌شوند:

• انواع: محدب‌الطرفین (دو کوژ)، محدب-مقعر (هلالی)، و محدب-مستوی (تخت کوژ).  
• کاربرد: جمع‌کننده نور، مانند ذره‌بین

### 2. عدسی مقعر (کاو)

این عدسی‌ها در قسمت میانی نسبت به لبه‌ها نازک‌تر هستند.

• انواع: مقعرالطرفین (دو کاو)، مقعر-محدب (هلالی)، و مقعر-مستوی (تخت کاو).

• کاربرد: پخش‌کننده نور، مانند عینک‌های طبی برای اصلاح عیوب انکساری

### 5: عدسیه های محدب

عدسی محدب که به آن عدسی همگرا یا کوژ نیز گفته می‌شود، عدسی است که در وسط ضخیم‌تر از لبه‌ها بوده و نور را در نقطه‌ی کانونی متمرکز می‌کند این عدسی‌ها در وسایلی مانند عینک برای افراد دوربین (دوربین‌های عکاسی و دوربین‌های مداربسته)، میکروسکوپ، تلسکوپ و ذره‌بین کاربرد دارند

#### ویژگی‌ها:

• شکل: در مرکز ضخیم‌تر از کناره‌ها هستند

• عملکرد نوری: نور را همگرا می‌کنند، یعنی پرتوهای موازی نور را پس از شکست، در یک نقطه جمع می‌کنند.

#### انواع عدسی محدب:

عدسی‌های محدب بر اساس شکل سطوح خود به سه دسته تقسیم می‌شوند:

##### • محدب‌الطرفین (دو کوژ):

هر دو سطح آن محدب هستند و در وسایل اپتیکی مانند میکروسکوپ و تلسکوپ به کار می‌روند

##### • محدب‌الطرفین و تخت:

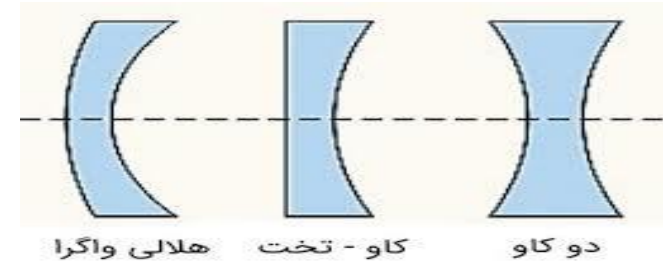
یک سطح آن تخت و سطح دیگر آن محدب است و در برخی تلسکوپ‌ها استفاده می‌شود

##### • محدب‌الطرفین هلالی:

یک سطح آن محدب و سطح دیگر آن مقعر (فرورفته) است و در ساخت عینک‌ها کاربرد دارد



- **مقعرالطرفین (دوکاو):** (هر دو سطح عدسی مقعر هستند و به صورت "دوکاو" دیده می‌شود).
- **مقعرالمستوی (تخت-مقعر):** (یک سطح آن مقعر و سطح دیگر آن صاف و مستوی است).
- **مقعرالمحدب (هلالی):** (یک سطح آن مقعر و سطح دیگر آن محدب است).



### 7: پیدا کردن محراق عدسیه

برای پیدا کردن محراق عدسیه، اشعه‌های نور موازی را به سطح عدسی بتابانید؛ پس از عبور از عدسی، ایدر یک نقطه جمع می‌شوند که همان نقطه محراق یا **فاصله کانونی** ( $f$ ) است. در مورد عدسی‌های محدب (همگرا)، این نقطه در سمت دیگر عدسی و در مورد عدسی‌های مقعر (واگرا)، این نقطه نقطه‌ای است که پرتوهای واگرا شده به نظر می‌رسد از آنجا نشأت می‌گیرند.

روش عملی برای پیدا کردن محراق عدسیه:

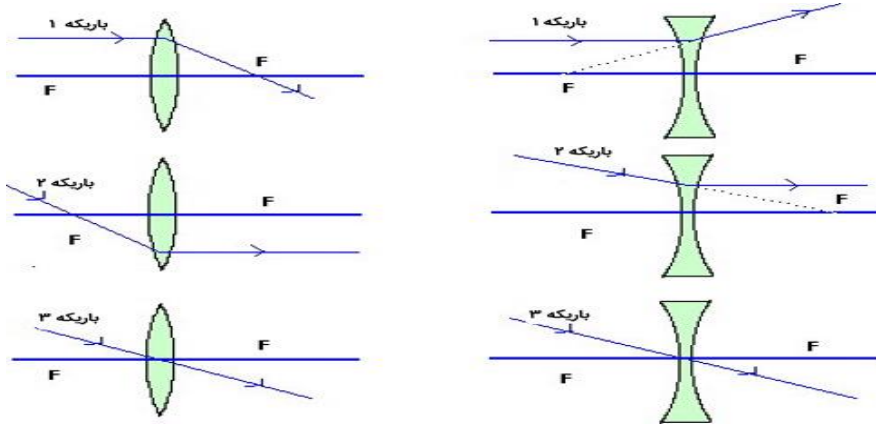
1. از نور موازی استفاده کنید: نور خورشید یا نور یک لامپ را در نظر بگیرید. نور خورشید منبع بسیار خوبی برای این کار است چون پرتوهای آن تقریباً موازی هستند.
  2. عدسی را در مسیر نور قرار دهید: عدسی را در مسیر این نور قرار دهید.
  3. نقطه کانونی را پیدا کنید: به پرتوهای نوری که از عدسی عبور می‌کنند توجه کنید. اگر عدسی شما محدب باشد (مثل عدسی ذره‌بین)، پرتوها در یک نقطه روی یک صفحه کاغذ یا دیوار جمع خواهند شد. این نقطه، نقطه محراق (یا فوکوس) عدسی است.
  4. فاصله را اندازه بگیرید: فاصله عدسی تا نقطه‌ای که نور در آن جمع شده، همان فاصله کانونی ( $f$ ) است.
- نکات مهم:**

### • عدسی محدب (همگرا):

پرتوهای موازی را به یک نقطه متمرکز می‌کند.

### • عدسی مقعر (واگرا):

پرتوهای موازی را واگرا می‌کند و به نظر می‌رسد که از یک نقطه در سمت ورودی پرتوها نشأت گرفته‌اند.



گرفته‌اند.

### 8: چشم

از نظر فیزیکی، چشم انسان مانند یک دوربین عمل می‌کند که نور را از طریق عدسی و قرنیه شکسته و بر روی شبکیه متمرکز می‌کند. قرنیه و مایع زلالیه نور را قبل از ورود به عدسی می‌شکنند، سپس عدسی با تغییر ضخامت خود بر اساس فاصله اجسام، تصویر را بر روی شبکیه تشکیل می‌دهد. مردمک به عنوان دیافراگم عمل کرده و عنبیه اندازه آن را تنظیم می‌کند، در حالی که شبکیه به عنوان یک صفحه آشکارساز نور عمل کرده و نور را به سیگنال‌های عصبی تبدیل می‌کند که به مغز ارسال می‌شوند.

### • ساختار و عملکرد اپتیکی چشم:

#### • قرنیه:

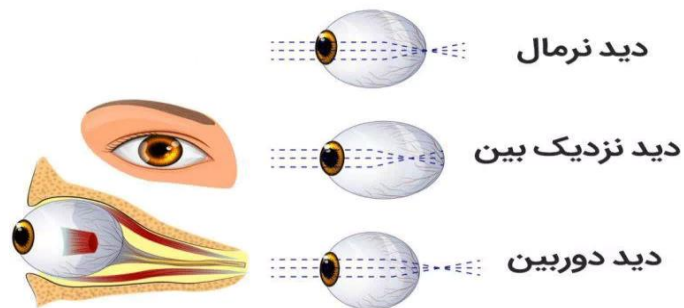
بخش شفاف جلوی چشم که اولین نقطه شکست نور است.

#### • زلالیه:

مایع شفاف در جلوی چشم که به شکست نور کمک می‌کند.

#### • مردمک و عنبیه:

فرد اشیاء نزدیک را تار می بیند و اجسام دور را واضح تر می بیند.



### 10. میکروسکوپ

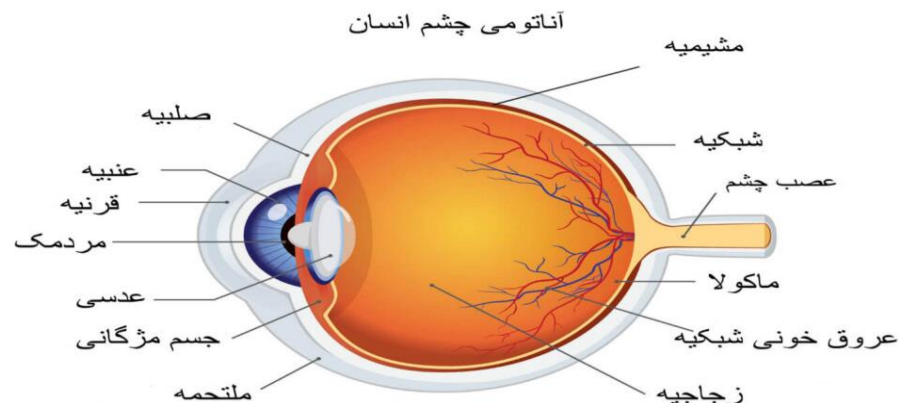
میکروسکوپ وسیله بی است که در ساختمان آن از عدسیه محدب استفاده شده است. توسط میکروسکوپ اجسام کوچک مانند آمیب را مشاهده میکنیم



### سوالات تقویتی:

- 1) کدام یکی از رنگ های زیر انکسار بیشتر دارد:  
(الف) سرخ (ب) نیلی (ج) بنفش (د) زرد
- 2) کم ترین انکسار را کدام رنگ انجام می دهد:  
(الف) نارنجی (ب) سبز (ج) بنفش (د) سرخ
- 3) عدسیه ها از نظر شکل وخواص به چند نوع است:  
(الف) 3 نوع (ب) 4 نوع (ج) 2 نوع (د) 5 نوع
- 4) کدام نوع عدسیه متباعد است:  
(الف) عدسیه محدب (ب) عدسیه مقعر (ج) آینه کروی محدب (د) آینه کروی مقعر
- 5) عدسیه محدب دارای چند نوع محراق است:  
(الف) 3 نوع (ب) 4 نوع (ج) 2 نوع (د) 5 نوع

مردمک روزنه ورود نور است و عنبیه (قسمت رنگی چشم) اندازه آن را تنظیم می کند، مانند دیافراگم دوربین



### تمرین ها:

15. چشم سالم را چگونه تشخیص داد؟

### 9. معایب چشم

معایب یا ناهنجاری های شایع چشم شامل انواع «عیوب انکساری» مانند نزدیک بینی، دور بینی، است که باعث تاری دید و عدم تمرکز صحیح نور روی شبکیه می شود، و همچنین بیماری هایی مانند تنبلی چشم، شب کوری، و التهاب چشم مانند یووئیت که نیازمند مراجعه به چشم پزشک برای تشخیص و درمان هستند

### عیوب انکساری (ناسازی)

این دسته از مشکلات به دلیل نقص در سیستم انکساری چشم رخ می دهند و مانع از تشکیل تصویر واضح بر روی شبکیه می شوند [2، 4].

### • نزدیک بینی: (Myopia)

فرد اشیاء دور را تار می بیند.

### • دور بینی: (Hyperopia)

- 6) ارتباط روشنایی و قطر مردمک چشم چگونه است:  
 الف) مستقیم ب) غیر مستقیم ج) ارتباط ندارد د) الف و ب
- 7) تصویر اجسام روی شبکیه چگونه تشکیل می شود.  
 الف) سرراسته ب) سرچپه ج) به شکل کروی د) همه
- 8) در ساختمان میکروسکوپ کدام نوع عدسیه بکار رفته است:  
 الف) عدسیه محدب ب) عدسیه مقعر ج) عدسیه مقعرالمحدب د) مقعرالطرفین
- 9) اشخاص که دارای چشم نزدیک بین است شما کدام نوع عینک را ترجیح می دهید.  
 الف) عینک با شیشه عدسیه مقعر ب) عینک با شیشه عدسیه محدب  
 ج) عینک با شیشه ضخیم د) عینک با شیشه نازک
- 10) منشور نور سفید را به چند رنگ تجزیه می کند.  
 الف) 3 رنگ ب) چهار رنگ ج) 12 رنگ د) 7 رنگ
- 11) آیا نور در محیط یک نواخت چگونه انکسار می کند:  
 الف) به جهت مخالف ب) به جهت راست ج) به جهت چپ د) انکسار نمی کند
- 12) پدیده انکسار زمانی رخ می دهد که:  
 الف) نوری به شکل موازی بالای یک سطح بتابد ب) به شکل عمود بالای یک جسم بتابد  
 ج) نور به شکل مایل بالای یک جسم بتابد د) همه موارد انکسار رخ می دهد
- 13) منشور چگونه یک جسم است:  
 الف) جسم شفاف ب) جسم نیمه شفاف ج) جسم کدر د) همه
- 14) عدسیه های میکروسکوپ عبارت است از:  
 الف) عدسیه شی ب) عدسیه جسمی ج) عدسیه چشمی د) الف و ج
- 15) اگر قسمت وسط عدسیه نسبت به اطراف آن ضخیم باشد بنام عدسیه:  
 الف) عدسیه محدب ب) عدسیه مقعر ج) عدسیه مقعرالطرفین د) عدسیه مقعرالمتسوی