

## فصل هشتم: فشار

**فشار در جامدات:** نیروی عمودی که بر مساحت سطح وارد می شود

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{مساحت سطح}}$$

در این فرمول واحد نیرو نیوتون (N) و واحد مساحت سطح متر مربع ( $m^2$ ) است در نتیجه واحد فشار پاسکال (Pa) یا نیوتون بر متر مربع ( $\frac{N}{m^2}$ ) خواهد شد.

**نکته:** اگر سطح با واحد سانتی متر مربع ( $cm^2$ ) و نیرو با واحد نیوتون (N) بیان شود بین پاسکال و نیوتون

$$1 \frac{N}{cm^2} = 10000 \text{ Pa} \quad \text{بر سانتی متر مربع رابطه زیر وجود دارد}$$

**نکته:** در یک نیروی ثابت هرچه مساحت سطح را کاهش دهیم میزان فشار ایجاد شده در آن سطح بیشتر

می شود برای مثال: چاقو از طرف تیز آن می برد، پونز با فشار دست در دیوار گچی فرو می رود و.....

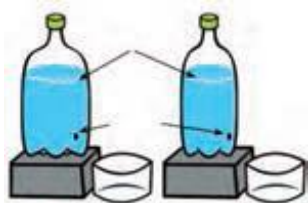
**فشار در مایعات:** در مایعات فشار به جنس مایع و ارتفاع آن بستگی دارد. و از رابطه زیر به دست می آید.

$$P = \rho gh \quad \text{ارتفاع مایع} \times \text{گرانش} \times \text{چگالی مایع} = \text{فشار}$$

در این فرمول چگالی بر حسب کیلو گرم بر متر مکعب ( $\frac{N}{m^3}$ ) و گرانش بر حسب نیوتون بر کیلوگرم ( $\frac{N}{kg}$ ) و

ارتفاع مایع بر حسب متر (m) است و فشار بر حسب پاسکال (pa) به دست می آید

**نکته:** در مایعات شکل ظرف و مقدار مایع در صورتی که ارتفاع آن ثابت بماند در فشار تاثیری ندارد



به طور مثال در دو ظرف روبرو فشار یکسان است با اینکه مقدار مایع

در ظرف سمت چپ بیشتر است اما ارتفاع آنها یکسان است

**اصل پاسکال در مایعات:** اگر به نقطه ای از یک مایع فشاری وارد شود

بدون ضعیف شدن به نقاط دیگر و دیواره ظرف منتقل می شود از این خاصیت برای ساخت ترمز های

روغنی در ماشین ها و جک های هیدرولیک بالابر و آب رسانی به منازل در شهرها استفاده می کنند

اگر جسمی در داخل مایع و در عمقی به فاصله (h) از سطح آن قرار بگیرد دو نوع فشار به آن وارد می شود:

۱- فشار حاصل از مایعی که بالای آن قرار دارد

۲- فشاری که هوا به مایع وارد می کند.

پس **فشار کل** از رابطه زیر به دست می آید

$$P = \rho gh + p \quad \text{در این رابطه } p \text{ فشار هوا است که در ساحل دریا معادل } 101325 \text{ پاسکال است}$$

که در محاسبات 100000 (pa) یا  $10^5$  به کار می رود

## فشار در گازها :

**الف)** فشار حاصل در گاز محبوس در ظرف در بسته به علت ضربه هایی است که مولکول های گاز به دیواره ظرف می زنند این فشار به مقدار گاز و دمای آن بستگی دارد

**نکته :** وقتی لاستیک را زیاد پر باد کنیم می ترکد به علت افزایش مقدار گاز و افزایش فشار آن است و اگر یک کپسول گاز را گرم کنیم می ترکد به علت افزایش دمای گاز داخل آن و افزایش فشار آن است .

**ب)** فشار گاز (هوا) در محیط آزاد حاصل نیروی گرانش است این فشار در سطح دریا (ارتفاع صفر) بیشترین مقدار را دارد و با افزایش ارتفاع نیروی گرانش کاهش می یابد بنابراین فشار هوا نیز کاهش می یابد

**واحد های فشار هوا عبارتند از :** ۱- پاسکال ۲- بار ۳- اتمسفر ۴- سانتی متر جیوه

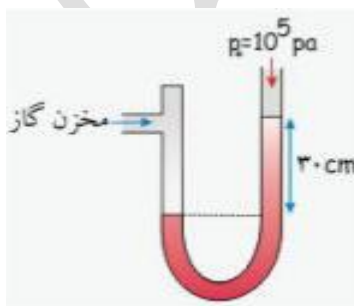
۵- میلی متر جیوه رابطه بین این واحدها به صورت زیر است :

$$1 \text{ atm} = 1 \text{ bar} = 101 \text{ kpa} = 101000 \text{ pa} = 76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg}$$

**بارو متر :** نوعی فشار سنج است که برای اندازه گیری فشار گاز داخل یک ظرف را اندازه می گیرد در این

دستگاه فشار داخل ظرف معادل ستون جیوه است که در بارو متر نشان داده می شود

به طور مثال اگر چگالی مایع داخل لوله  $500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد فشار گاز داخل ظرف به صورت زیر محاسبه می شود



فشار هوا + فشار ستون مایع = فشار گاز

$$p = \rho gh + p_0$$

$$p = 500 \times 10 \times 0.3 + 10^5$$

$$p = 1500 + 10^5$$

$$p = 101500 \text{ pa}$$