

فصل ۸

فشار و آثار آن



فشار نقش بسیار مهمی در زندگی تمامی جانداران دارد. آبی که می نوشیم، هوایی که تنفس می کنیم، خونی که در بدن ما به حرکت در می آید و ... با مفهوم فشار ارتباط دارند .

فشار: مقدار نیرویی که بر واحد سطح وارد می شود

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} \quad \text{یا} \quad p = \frac{F}{A}$$

واحد (یکا) اندازه گیری فشار، پاسکال (Pa) است که به افتخار بلیز پاسکال به نام او نام گذاری شده است.

هر پاسکال معادل ۱ نیوتون بر متر مربع ($1\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2$)

این کمیت توسط فشار سنج اندازه گیری می شود.

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

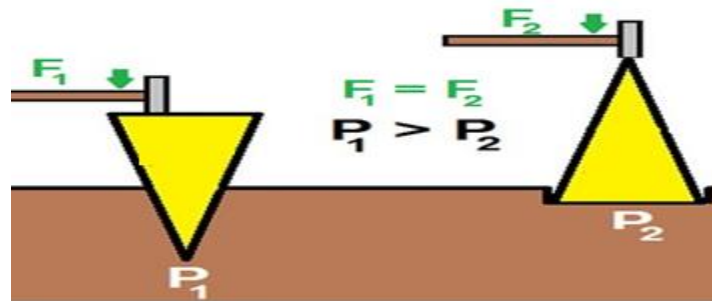
وزن
100 N

A = 0.1 m²
پاسکال P = 1000

A = 0.01 m²
پاسکال P = 10,000

همان نیرو
سطح متفاوت
فشار متفاوت

نکته مهم: به شرط ثابت بودن نیرو، با کاهش مساحت سطح، مقدار فشار حاصل شده افزایش می یابد.



هر چه مساحت کف کفش اسکیموها بیشتر باشد، فشار کمتری را بر سطح برفی وارد کرده و در برف فرو نمی روند. هر چه چاقو تیز تر باشد، لبه ی آن مساحت کمتری داشته و فشار زیادی را بر سطح زیر خود وارد می کند.

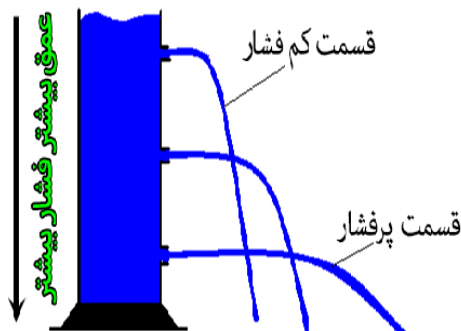
سوال: مکعبی چوبی به وزن ۳۶۰ نیوتن با سطح قاعده ای برابر ۹ مترمربع روی زمین قرار دارد. فشار وارده شده بر سطح زمین چند پاسکال است؟

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{مساحت}} = \frac{360}{9} = 40\text{Pa}$$

فشار در مایع ها

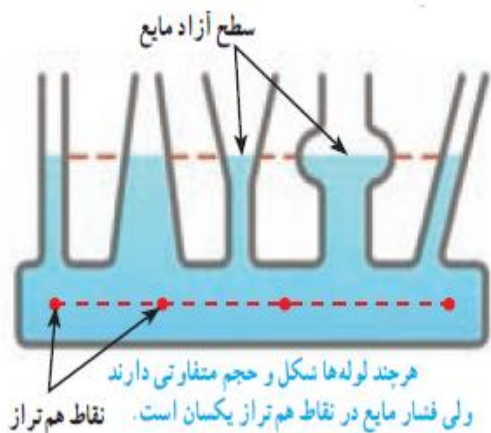
مایع ها نیز همانند اجسام جامد می توانند به سطح زیرین خود نیرو و در نتیجه فشار وارد کنند. شما فشار حاصل از آب را در زندگی خود تجربه کرده اید. برای مثال وقتی یکی از انگشتان را جلوی آبی که از شیلنگ بیرون می آید می گیرید، فشار آب را به راحتی احساس می کنید و یا در اعماق بیش تر استخر پر از آب، فشار آب بیش تری را بر روی بدنتان احساس می کنید. به همین دلیل غواصان نمی توانند در عمق بیش از ۰۷ متر شنا کنند .

یکی از عوامل موثر در فشار مایع ها ارتفاع ستون مایع (عمق مایع) است که با افزایش عمق مایع، فشار حاصل شده نیز افزایش می یابد.



با توجه به تصویر متوجه می شویم که در روزنه پایینی، آب ارتفاع بیش تری دارد و نیروی وزن حاصل از آن فشار بیش تری را در این نقطه تولید می کند. در حالی که در روزنه بالایی ارتفاع آب کمتر و فشار ناشی از وزن آن نیز کم تر است.

نکته: فشار مایع در یک عمق معین از سطح مایع، در همه جهت ها یکسان است.



سطح آزاد مایع

اگر در ظرفهای مرتبط شکل مقابل آب بریزیم، آب در ظرف ها جریان پیدا کرده و تا ارتفاع یکسان در تمام ظرفها قرار می گیرد

و سطح آزاد آب در تمام ظرف ها یکسان می شود.

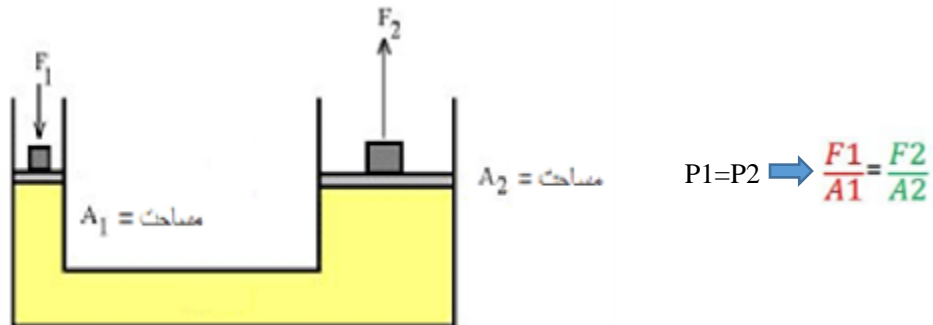
نکته: آزمایش ظروف مرتبطه ثابت می کند که فشار مایعات به شکل و حجم ظرف و مقدار کلی مایع بستگی ندارد، بلکه به ارتفاع ستون مایع بستگی دارد.

اصل پاسکال :

با توجه به این که مایعات متراکم نمی شوند، هنگام وارد شدن فشار به مایعات، آن فشار منتقل می شود. پس اگر بر بخشی از مایع که در ظرفی محصور است فشار وارد کنیم، فشار بدون کاهش به قسمت های دیگر ظرف منتقل می شود. این ویژگی را اصل پاسکال می گویند.

مهم ترین کاربرد های این اصل عبارت اند از: استفاده در بالابر های هیدرولیکی، ترمز هیدرولیکی ماشین و... می باشد. به زبان ساده این اصل بیان می کند که اگر بر بخشی از مایعی که درون ظرفی محصور است، فشار وارد شود، این فشار بدون تغییر به بخش های دیگر مایع و دیواره های ظرف وارد می شود.

اگر نیروی F_1 به یک پیستون با مساحت A_1 وارد شود، فشاری ایجاد می شود که این فشار بدون تغییر بر پیستون بزرگ با مساحت A_2 نیرویی برابر با F_2 ایجاد می کند. که مقدار فشار در هر دو پیستون برابر است.



فشار در گازها

گازها نیز مانند مایع ها دارای فشار هستند. در زندگی روزمره به طور غیر مستقیم همواره با فشار گازها در ارتباط هستیم.



عامل موثر در نوشیدن مایع با نی ، فشار هوا می باشد.



در اطراف زمین تا ارتفاع معینی هوا وجود دارد و هرچه از سطح زمین بالاتر می رویم، این فشار کم تر می شود، زیرا تراکم مولکول ها با افزایش ارتفاع از سطح زمین کم تر

مثال فشار هوای قله اورست بسیار پایین تر از سواحل خلیج فارس است.