

فصل هشتم

فشار و آثار آن

یاد آوری

این فشار است که باعث ادامه یافتن هر چیزی بر روی زمین است. 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. در این فصل بیش تر با فشار و موارد مربوط به آن آشنا می شویم تا بتوانیم دنیای اطراف خود را بهتر بشناسیم.

نیرو: به اثر متقابل میان دو جسم نیرو گفته می شود که یکای اندازه گیری آن نیوتون است. این کمیت توسط نیروسنج قابل اندازه گیری است. در فصل ۵ با نیرو و مفهوم آن آشنا شدیم.

فشار: به مقدار نیرویی که بر واحد سطح وارد می شود فشار گفته می شود و یکای اندازه گیری آن نیوتون بر متر مربع یا همان پاسکال است. این کمیت توسط فشارسنج قالب اندازه گیری است.

نحوه محاسبه فشار:

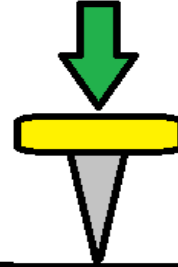
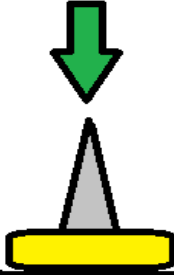
$$p = \frac{F}{A} \quad \text{یا} \quad \text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}}$$

هر پاسکال معادل ۱ نیوتون بر متر مربع است.

تأثیر دو نیروی یکسان بر سطح هایی با مساحت متفاوت:

*نیرو در سطح کوچک تر، متمرکز می شود و در نتیجه فشار بیش تری ایجاد می کند.

*نیرو در سطح بزرگتر، پخش می شود و در نتیجه فشار کمتری ایجاد می شود.



mmscience.mihanblog.com

mmscience.mihanblog.com

اگر نیرو روی یک سطح بزرگ
وارد شود فشار کمی به وجود
می آید

اگر نیرو روی یک سطح کوچک متمرکز
شود، فشار زیادی به وجود می آید

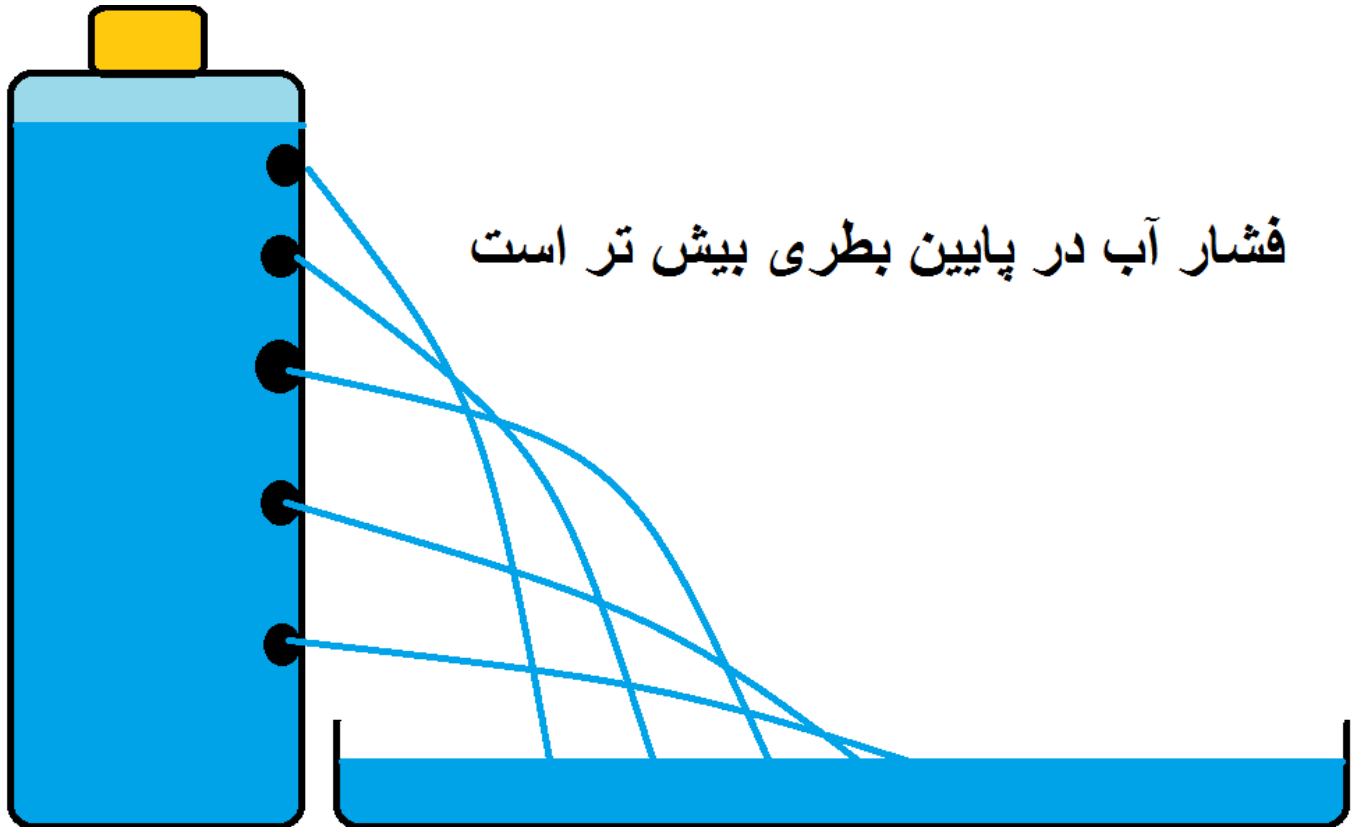
با توجه با قانون صفحه قبل اسکی باز ها با چوب اسکی پایشان درون برف فرو نمی رود.

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

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 بدننتان احساس می کنید. به همین دلیل غواصان نمی توانند در عمق بیش از ۷۰ متر شنا کنند.

یکی از عوامل موثر در فشار مایع ها ارتفاع ستون مایع (عمق مایه) است که با افزایش عمق مایع، فشار حاصل شده نیز افزایش میابد. با توجه به تصویر زیر مفهوم این عبارت را بیش تر متوجه خواهید شد:



mmscience.mihanblog.com

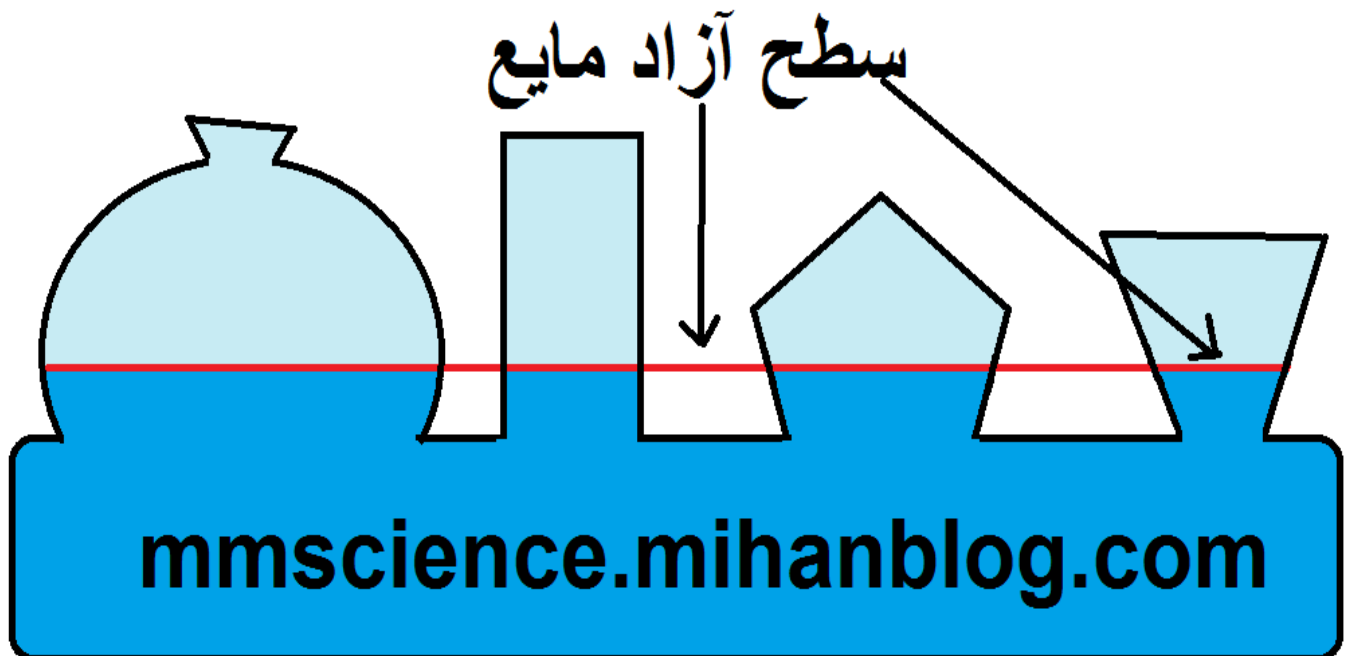
با توجه به تصویر بالا متوجه می شویم که نسبت به روزنه پایینی، آب ارتفاع بیش تری دارد و نیروی وزن حاصل از آن فشار بیش تری را در این نقطه تولید می کند. در حالی که نسبت به روزنه بالایی ارتفاع آب کمتر و فشار ناشی از وزن آن نیز کم تر است.



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

سطح آزاد مایع و ظروف مرتبته:

ظروف مرتبته مجموعه ظروفی با شکل های مختلف و با دهانه باز می باشند که از قسمت انتهایی به یکدیگر مرتبط و متصل هستند. به شکل زیر دقت کنید. این ظرف چند سر متفاوت دارد اما انتهای تمامی سر ها به یکدیگر متصل است. اگر آب را در این ظرف بریزید، آب تا وقتی که ارتفاع یکسانی در تمامی نقاط ظرف بگیرد و فشار در همه جای ظرف یکسان شود، پخش خواهد شد. به این ارتفاع یکسان سطح آزاد می گویند:

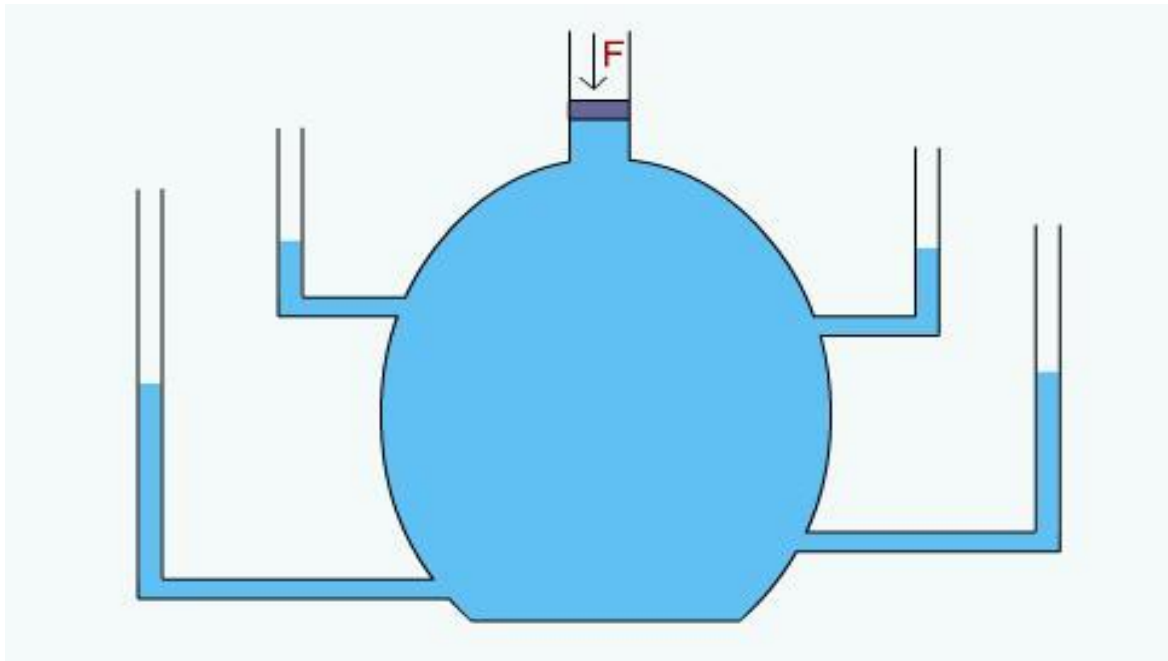


نکته: آزمایش ظروف مرتبته ثابت می کند که فشار مایعات به شکل و حجم ظرف و مقدار کلی مایع بستگی ندارد، بلکه به ارتفاع ستون مایع بستگی دارد.

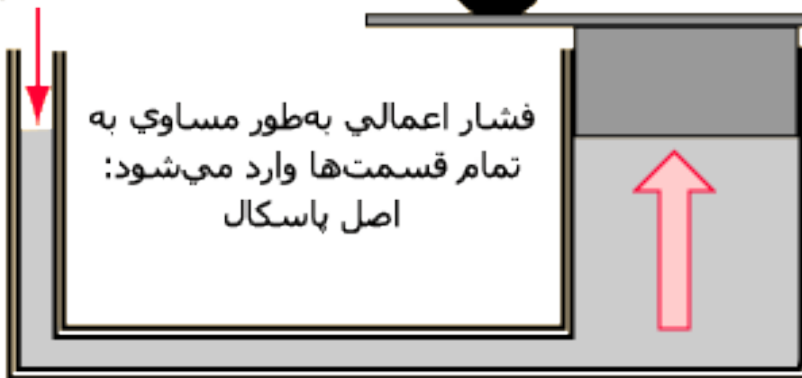
اصل پاسکال

مایعات به آسانی مترکم نمی شوند، یعنی نمی توان به آسانی حجم آنها را کم کرد. بنابراین 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.



فشار اعمالی بر سیال در استوانه‌ی کوچک، معمولاً با یک کمپرسور انجام می‌شود.



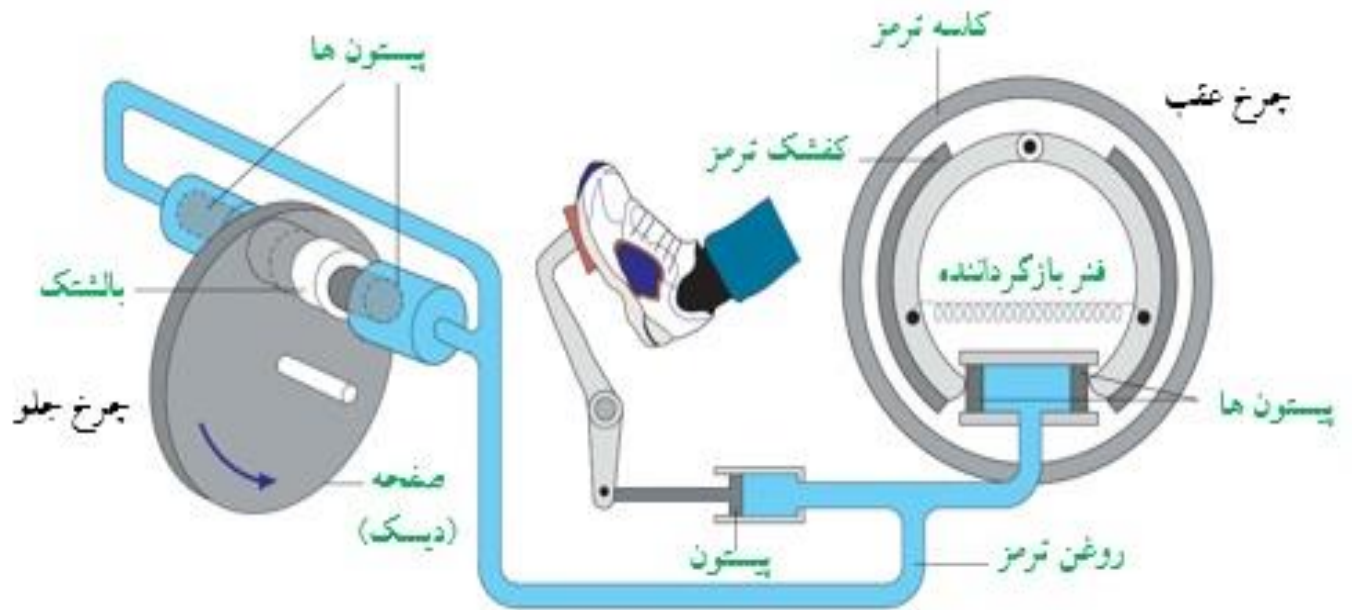
وقتی فشار یکسان وارد می‌شود، به مناطق بیشتری اعمال می‌شود و نیروی مضاعف سبب بالا بردن ماشین می‌شود.

فشار اعمالی به‌طور مساوی به تمام قسمت‌ها وارد می‌شود؛ اصل پاسکال

نیرو در استوانه کوچک باید به فواصل بیشتری هم اعمال شود. با نیروی کمی در فاصله‌ی زیاد می‌توان نیروی زیادی ایجاد کرد.

نحوه عملکرد ترمز های هیدرولیکی خودرو:

این وسیله بر اساس اصل پاسکال عمل می کند. یعنی وقتی راننده ای پدال ترمز را فشار می دهد، این فشار (بدون تغییر در مقدار) توسط روغن ترمز به پیستون ها و کفشک ها و بالشتک ها منتقل می شود. کفشک ها به کاسه ترمز عقب و بالشتک ها به صفحه ای که به چرخ جلو متصل است نیرو وارد کرده و خودرو متوقف می شود:



کاربرد اصل پاسکال در ترمزهای هیدرولیکی

نکته بسیار مهم:

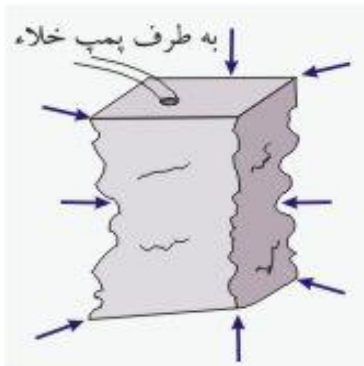
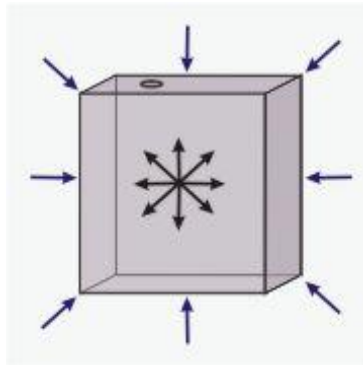
فشار حاصل از مایعات به سه عامل چگالی مایع، شتاب گرانش زمین و ارتفاع ستون مایع بستگی دارد. با افزایش هر یک از این سه عامل، مقدار فشار نیز افزایش میابد و این فشار مطابق رابطه زیر قابل محاسبه خواهد بود:

$$P = p \times g \times h$$

فشار در گازها

گازها نیز مانند مایعها دارای فشار هستند. در زندگی روزمره به طور غیر مستقیم همواره با فشار گازها در ارتباط هستیم. از باد گرفته تا نوشیدن مایعات با نی. در اطراف زمین تا ارتفاع معینی هوا وجود دارد و هرچه از سطح زمین بالاتر می‌رویم، این فشار کم‌تر می‌شود. مثلاً فشار هوای قله اورست بسیار پایین‌تر از سواحل خلیج فارس است. بدن ما توسط فشار خون در رگ‌های بدن، فشاری معادل فشار هوا به وجود می‌آورد. به همین دلیل فضانوردان باید در بیرون از جو لباس‌های شبیه ساز فشار زمین را بپوشند تا فشار درون و فشار بیرون بدنشان به حد تعادل برسد. وقتی با شست دستمان بر روی لاستیک دوچرخه فشار وارد می‌کنیم تا میزان باد آن را بررسی کنیم، شست دستمان با مقاومتی همراه می‌شود که این مقاومت ناشی از فشار هوای درون لاستیک دوچرخه است.

تمامی اجسام روی زمین فشار درونی برابر با فشار هوا دارند. اگر این فشار درونی را توسط یک پمپ خلاء به صفر برسانیم، آن جسم توسط فشار هوا له می‌شود!!



بررسی فشار هوا نسبت به سطح زمین:

جو یا اتمسفر همان هوای اطراف کره زمین است که تا ارتفاع معینی کره زمین را در بر گرفته است. با افزایش ارتفاع نسبت به سطح زمین، فشار هوا کمتر می‌شود زیرا تراکم مولکول‌ها با افزایش ارتفاع از سطح زمین کم‌تر می‌شود.