

رشته های تدریس :	هنرستان فنی و حرفه ای کمال دانش	تاریخ : ۹۸/۱۲/۱۱
معماری		نام دبیر : پیمان رجیبی
فتوگرافیک		فصل سوم حالت های ماده و فشار

فشار جامدات : جامدها بر سطح تکیه گاه خود فشار وارد می کنند . در این بحث فشار برابر است با بزرگی نیرویی که عمود بر یکای سطح وارد می شود .

$$P = \frac{F}{A}$$

در این رابطه F نیروی عمودی از طرف جسم جامد بر حسب نیوتن و A مساحت سطح تماس بر حسب متر مربع می باشد . فشار کمیتی نرده ای و فرعی با یکای پاسگال یعنی یک پاسگال برابر با نیروی عمودی یک نیوتن وارد بر سطح یک متر مربع است . در رابطه فشار ، فشار با نیرو رابطه مستقیم و با سطح مقطع رابطه عکس در افزایش یا کاهش دارد .

فشار شاره ها (گاز و مایع) : در مایعات و گازها به علت جاب جایی و برخورد مولکول ها به یکدیگر و اطراف سبب ایجاد نیروی شاره ها می شود که این نیرو باعث پدید آمدن فشار در داخل فضای ماده و هر سطحی که در مجاورت آن قرار گرفته باشد می شود .

فشار در داخل مایعات با توجه به دو عامل تغییر می کند : ۱ - ارتفاع ستون مایع ۲ - چگالی مایع

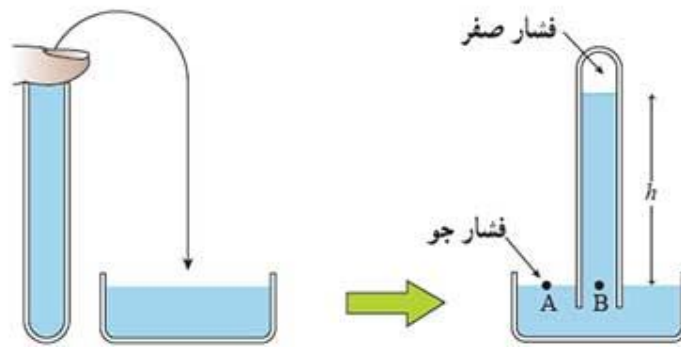
فشار بین دو نقطه از یک مایع از طریق رابطه زیر بدست می آید :

$$P_2 - P_1 = \rho gh$$

در این رابطه نقاط ۱ و ۲ نسبت به سطح آزاد مایع اختلاف ارتفاع h را بر حسب متر دارند و ρ چگالی مایع بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب و g شتاب گرانشی زمین بر حسب نیوتن بر گیلوگرم می باشد که با محاسبه یکاهای فرعی در رابطه ، می توان یکای پاسگال را برای فشار مایعات بدست آورد .

نکته : در مایعات هر چقدر ارتفاع افزایش یابد (عمق بیشتر ستون مایع) فشار افزایش می یابد اما در هر نقطه از مایع که ارتفاع یکسان باشد بدون توجه به شکل ظرف و محل آن ، فشار مایع برابر می باشد .

فشار هوا : در اطراف کره زمین تا ارتفاع معینی مولکول های هوا وجود دارد و چون هوا دارای جرم است به علت وزنش فشاری وارد می کند که فشار هوا نام دارد .



در آزمایش زیر که با نام توریچلی شناخته می شود با توجه به ارتفاع ستون جیوه و تعادل و هم ترازى بین نقاط A و B (با توجه به نکته بالا) فشار برابر است و اگر این آزمایش در سطح صفر دریا و در هوای آرام انجام شود فشار دو نقطه معادل فشار جو بوده و ستون جیوه ارتفاعی معادل ۷۶ سانتی متر را نشان می دهد.

$$P_A = P_B = P. \text{ فشار هوا}$$

$$P. = P_B = \rho gh = (۱.۳۶ \times ۱۰^۴) \times (۹.۸) \times (۷.۶ \times ۱۰^{-۱})$$

$$P. = ۱.۰۱ \times ۱۰^۵ \text{ pa}$$

نکته : در رابطه بالا فشار هوا حدوداً $۱۰^۵$ پاسکال معادل ۷۶ سانتی متر جیوه و معادل ۷۶۰ میلیمتر جیوه و معادل ۱ اتمسفر (atm) است . از سطح زمین به سمت ارتفاعات بالاتر تراکم و تعداد مولکول های هوا کمتر می شود در نتیجه در نزدیکی سطح زمین فشار هوا تقریباً به ازای هر ۱۰ متر افزایش ارتفاع ۱ میلیمتر جیوه کاهش می یابد .

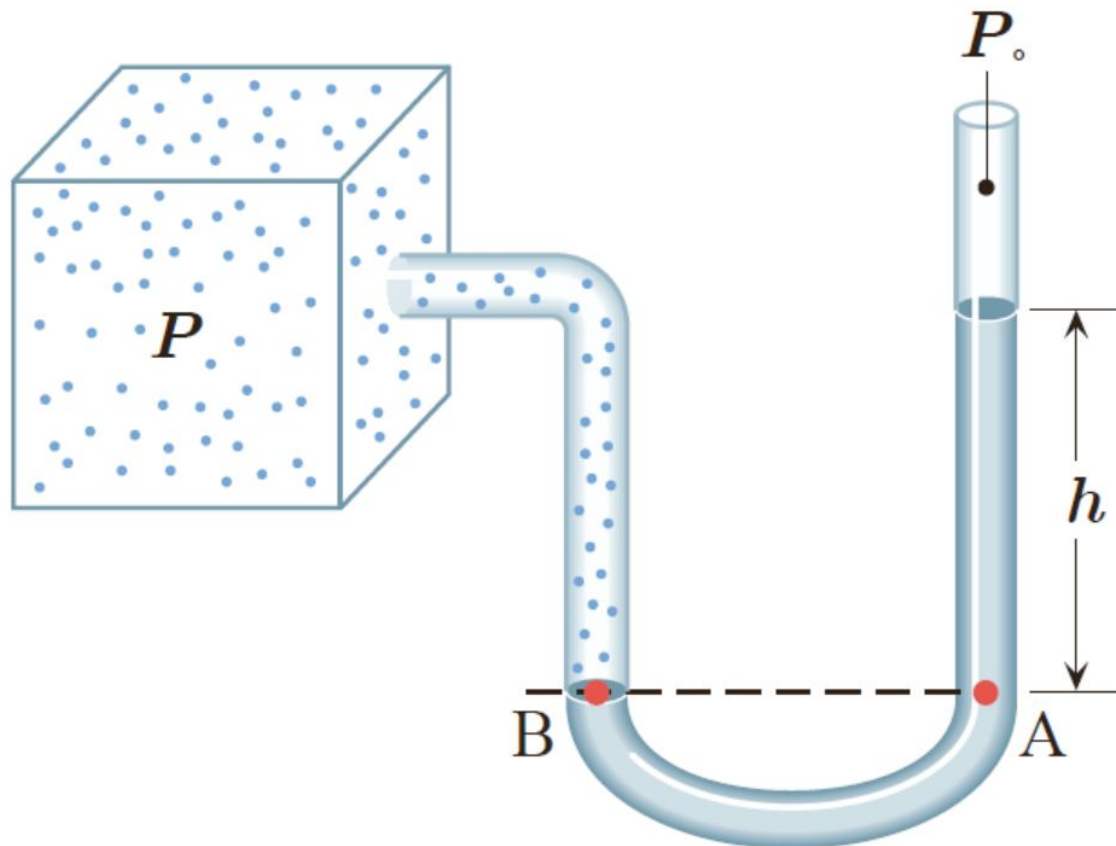
توجه : حال میتوان فشار کلی در یک مایع را برای یک نقطه که درون ظرف مایع قرار داشته باشد با احتساب فشار هوای جو که به سطح آزاد مایع وارد می شود از رابطه زیر بدست آورد که این رابطه همان رابطه اختلاف فشار در مایع که در بالا ذکر گردید می باشد . به جای فشار $P_۱$ سطح آزاد مایع فشار هوای $P.$ جایگزین می شود .

$$P_۲ = \rho gh + P.$$

فشار پیمانه ای : هر گاه بخواهیم فشار داخل یک شاره را بدون در نظر گرفتن فشار هوای محیط در نظر بگیریم به طوری که فشار بدست آمده اختلاف فشار شاره و فشار جو باشد ، فشار پیمانه ای محاسبه می شود .

(فشار هوا) $P_0 - P$ = فشار پیمانه ای

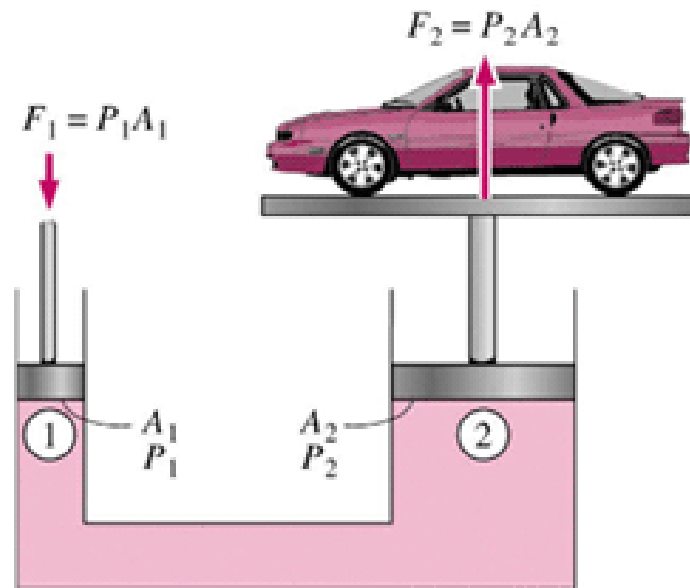
نکته : در فشار سنج های U شکل درون لوله مایعی به چگالی ρ موجود است یک دهانه لوله به مخزن یا محفظه شاره بسته می شود حال اختلاف ارتفاع مایع در دو شاخه h معرف اختلاف فشار شاره مورد نظر با هواست .



فشار پیمانه ای $= P - P_0 = \rho gh$

اصل پاسکال : طبق این اصل تغییر فشار در هر نقطه از شاره ی محبوس ، ساکن و تراکم پذیر بدون تغییر به تمام نقاط شاره و دیواره های اطراف منتقل می شود . از کاربرد های این اصل ترمز روغنی خودروها ، تیوب خمیر دندان ، خرد کن کاغذ ، جک هیدرولیک و ... می باشد .

در بالابر خودرو (جک های هیدرولیک) نیروی F_1 به پیستون به مساحت A_1 وارد می شود و فشار مایع در همه جا P_1 خواهد بود در نتیجه طبق اصل پاسکال در محل پیستون بالابر خودرو به مساحت A_2 خواهیم داشت :



$$P_1 = P_2 \rightarrow F_1 / A_1 = F_2 / A_2$$

در این دستگاه سطح مقطع نسبت به حالت اول بزرگتر شده است برای آنکه تساوی برقرار شود و اصل پاسکال حفظ شود می بایست نیروی F_2 افزایش یابد. بنابراین در بالابر هیدرولیکی با استفاده از اصل پاسکال می توان با اعمال نیروی کمتر در ورودی نیروی بیشتری در خروجی داشته باشیم و بتوانیم وسیله ای را بالا ببریم.

در فایل تمرین برای هر بخش نمونه سوال ارایه شده است.