

نکته در ساختمان های بلند، آب تا طبقه ای که هم سطح آب در پشت سد باشد بالا می رود.
اما برای آب های به طبقات بالاتر باید از پمپ استفاده کرد.

اصل پاپسکل

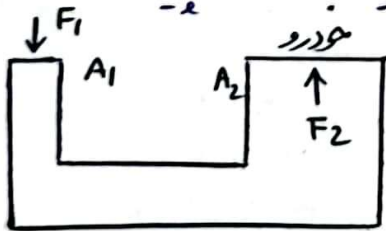
اگر بر بخش از مایع که درون ظرفی محصور است فشار وارد کنیم، این فشار، درون مایع شدن به بخش های دیگر مایع و دروازه های ظرف منتقل می شود. این ویژگی مایعات اصل پاپسکل نامیده می شود.

تمرکز مایع چگونه با اصل پاپسکل کاری کند؟

وقتی راننده پدال ترمز را فشار می دهد، این فشار توسط روغن ترمز به پیستون ها، کفشک ها و بالستیک ها منتقل می شود. کفشک ها به کاسه ترمز عقب و بالستیک ها به صفحه ای که به چرخ جلو متصل است نیرو وارد کرده و برای اتمام سرعت خودرو کاهش می یابد.

بالابر هیدرولیکی

بالابر هیدرولیکی در تعمیرگاه های خودرو استفاده می شود. این بالابر ها بر اساس اصل پاپسکل کار می کنند. برای بلند کردن مایع باید نیروی F_1 را به دسته پیستون ۱ وارد کرد. در این حالت فشاری به اندازه P_1 بر مایع محصور وارد می شود. طبق اصل پاپسکل، این فشار بدون کم و زیاد شدن بر پیستون ۲ وارد می شود.

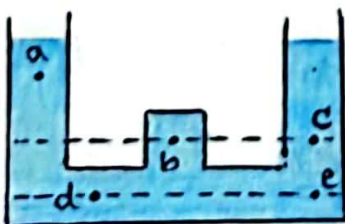


$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

در نتیجه می توان نوشت

مثال با توجه به شکل، با علامت های $< = >$ جاهای خالی را به درستی تکمیل کنید.



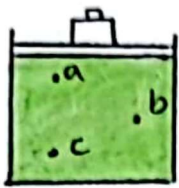
ب) $P_b = P_c$

د) $P_d > P_a$

الف) $P_a < P_b$

ج) $P_d = P_e$

مثال در شکل مقابل، مقداری مایع درون ظرفی زیر یک پیستون حبس شده است. یک وزنه روی پیستون قرار داده ایم.



الف) فشار کدام یک از نقاط نشان داده شده بیشتر است؟ چرا؟
 فشار نقطه 'c' از همه بیشتر فشار نقطه 'a' از همه کمتر است. چون عمق نقطه 'c' از همه بیشتر و عمق نقطه 'a' از همه کمتر است.

ب) اگر این فشار کدام نقطه به علت اضافه شدن وزنه بیشتر است؟ چرا؟
 افزایش فشار همه نقاط یکسان است. چون طبق اصل پاسکال فشار اضافه بر مایع محصور درون کم وزنی شدن به همه نقاط مایع منتقل می شود.

مثال می خواهیم به کمک یک جگ هیدرولیک، اتومبیلی به جرم ۱۰۰۰ کیلوگرم را بلند کنیم. اگر مساحت پیستون بزرگ 0.5 m^2 و مساحت پیستون کوچک 0.005 m^2 باشد، با چه نیرویی می توانیم ماشین را بلند کنیم؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$F_1 = m \cdot g = 1000 \cdot 10 = 10000 \text{ N}$
 $A_1 = 0.005 \text{ m}^2$
 $A_2 = 0.5 \text{ m}^2$
 $F_2 = ?$
 $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
 $F_2 = \frac{F_1 \cdot A_2}{A_1} = \frac{10000 \cdot 0.5}{0.005} = 1000000 \text{ N}$

فشار در گازها

- ✓ گازها نیز مانند جامدات و مایعات فشار دارند.
- ✓ ترکیب مولکولهای گاز در دمای بالا و در فشار کم در گاز است.
- نکته** فشار گاز به علت برخورد مولکولهای گاز با دیواره ظرف است.
- هر چه تعداد و سرعت برخوردها افزایش یابد، فشار گاز نیز افزایش می یابد.

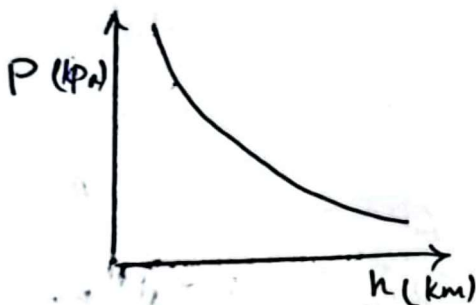
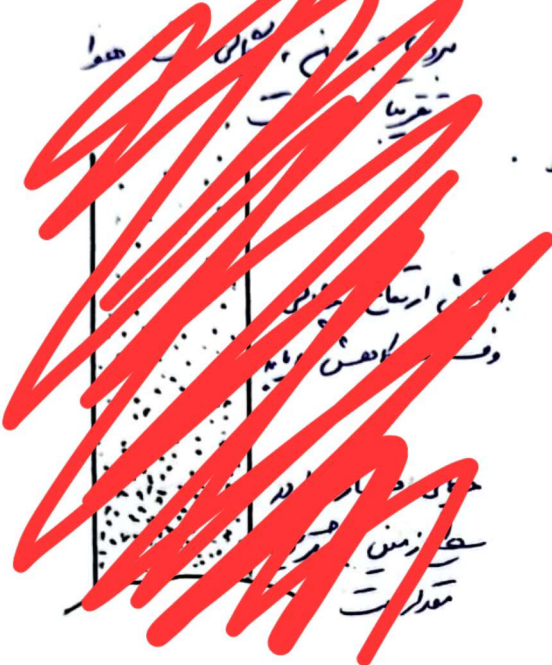
بررسی آمار فشار هوا

- ✓ داخل یک قوطی فلزی کمی آب می ریزیم و روی شعله حرارت می دهیم تا آب بخار شده و از رانه قوطی خارج شود. سپس در قوطی را محکم می بندیم و صبر می کنیم تا خفک شود. مشاهده می کنیم به دلیل بیشتر بودن فشار هوای اطراف از فشار هوای داخل قوطی، قوطی منجابه می شود.

✓ یک نی از داخل بطری محبوس آب قرار می دهیم. در حالی که سر دیگری بر روی بطری قرار دارد.
 دهانه بطری را با دهان خود می گیریم و محکم داخل آن می دهیم و به شدت هوا وارد آن می کنیم.
 به دلیل بیش شدن فشار هوای داخل بطری از هوای بیرون، آب از طریق نی از بطری
 بیرون می ریزد.

مروری فشار هوای اطراف کره زمین

- ✓ در اطراف کره زمین تا ارتفاع صد ها کیلومتر هوا وجود دارد.
- ✓ تراکم هوا در همه جا ثابت نیست.
- ✓ هر چه از سطح زمین بالاتر برویم، فاصله مرکز زمین تا آنجا بیشتر می شود.
- ✓ در نتیجه فشار هوا با ارتفاع رابطه عکس دارد.
- ✓ فشار هوا در مناطق کوهستانی کمتر از فشار هوا در مناطق ساحلی است. به حدی که در ماهی کوه ها می بلند می شوند.



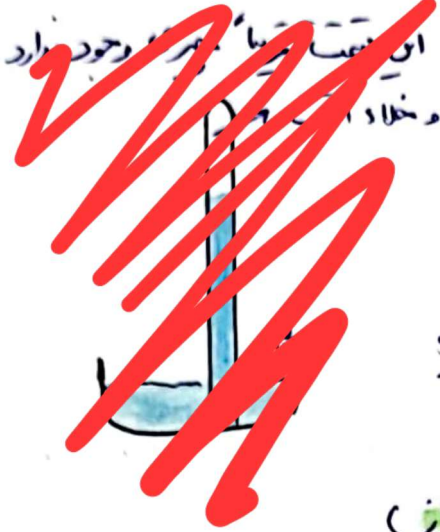
اثر فشار هوا بر نقطه جوش آب در ارتفاعات مختلف

- ← در کنار دریا تراکم فشار هوا بیشتر است و آب در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد جوش می آید.
- ← هر چه از سطح دریا بالاتر برویم فشار هوا کمتر شده و در نتیجه آب در دمای پایین تری جوش می آید.

آزمایش تورجلی

تورجلی فیزیکدان ایتالیایی نخستین کسی بود که توانست با آزمایش ساده ای نشان دهد هوا فشار دارد.
 و فشار هوا را در کنار دریا و ماهی کوه اندازه گیری کند.

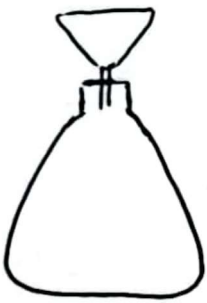
ساخت فشارسنج جبهه ای به روش توریکلی



✓ توریکلی یک لوله شیشه ای به طول حدود ۱۰۰ سانتی متر و
آزرا به طور وارونه داخل ظرف پر از جبهه قرار دارد. جبهه به دلیل
کشش سطحی به سمت پایین حرکت نکند و فشار هوا هم نیروی به جبهه
داخل ظرف وارد نکند و جبهه در لوله بالا می ماند. تا جایی که این دو
نیروی برابر شوند. فشار در نقطه A برابر با سود (نقطه هم راز)
اکنون ارتفاع جبهه داخل لوله با فشار هوا در کنار دریای آزاد برابر است.

$$74 \text{ cm Hg} = 740 \text{ mm Hg} = 1 \text{ Atm}$$

آزمایش برسی فشار هوا



اگر برای وارد کردن آب به بطری از روش یک سوانخ استفاده کنیم
آب به سختی وارد بطری می شود. زیرا برای وارد شدن آب به بطری
باید هوای داخل آن خارج شود و سپس آب جایگزین گردد.
چون در روش یک سوانخ وارد هوا را می خروج از دهانه بطری ندارد

اگر از در روش با ۱ سوانخ استفاده کنیم هوا به راحتی از سوانخ دوم خارج می شود و آب جایگزین می گردد
* عبور راه برای خالی کردن بطری با شیشه ای که تا نیمه از آب پر شده است کدام است؟
الف) هم رفته کردن فشار هوا مانع خروج آب می شود پس روش مناسب نیست
ب) کج کردن کمی هوا می تواند وارد شود و چون جهت حرکت آب در هوا مخالف هم است
آب به خوبی خارج نمی شود
ج) فشرده کردن کمی آب به سرعت از بطری خارج می شود و به سرعت متوقف می شود
بهترین روش سوانخ کردن به بطری است. با این کار فشار هوا در بالا و پایین بطری یکسان
می شود و مانع در اثر نیروی وزن به پایین می رود.

نفسِ فِئارِ هوا در تنفس

هنگامی که پرچه دایفرانم که در زیر شش ها قرار دارد به سمت پایین حرکت و کند و سطحِ سَودِ فشارِ هوای درون شش ها کمتر از هوای بیرون می شود. در نتیجه هوا وارد ریه می شود (درم) و زمانی که دایفرانم به سمت بالا می رود و کشیدگی شکل می گیرد شش ها فشرده شده و هوا به بیرون رانده می شود (درم) زیرا فشارِ هوای درون ریه بیشتر از فشارِ هوای بیرون می شود.

چگونه با کمک ریه توان مایع را نوشید؟

زمانی که اولین مکش را انجام می دهیم، فشارِ هوای داخل ریه کمتر از فشارِ هوای جو می شود در نتیجه فشارِ هوای محیط مایع را به داخل ریه هدایت می کند.