

یا حق

فصل هشتم علوم ۹م

« فشار و آثار آن »



□ اگر شعاع سطح مقطع بزرگ یک بالابر (سطح مقطع دایره است) دو برابر شود و شعاع سطح مقطع کوچک ثابت بماند، نسبت نیروی بزرگ به نیروی کوچک آن چند برابر می شود؟

اگر شعاع یک دایره ۲ برابر شود، مساحت آن ۴ برابر می شود. در اینجا همه چیز ثابت است و فقط مساحت بزرگ ۴ برابر شده است، پس باید نیروی بزرگ نیز ۴

برابر شود تا رابطه رو به رو برقرار باقی بماند :

$$\frac{F_{\text{کوچک}}}{A_{\text{کوچک}}} = \frac{F_{\text{بزرگ}}}{A_{\text{بزرگ}}}$$

□ رابطه ی طول ضلع سطح مقطع با نسبت نیروها در یک بالابر چگونه است؟ (سطح مقطع مربع شکل است.)

$$\frac{F_{\text{کوچک}}}{A_{\text{کوچک}}} = \frac{F_{\text{بزرگ}}}{A_{\text{بزرگ}}} \rightarrow \frac{F_{\text{کوچک}}}{F_{\text{بزرگ}}} = \frac{A_{\text{کوچک}}}{A_{\text{بزرگ}}} \rightarrow \frac{F_{\text{کوچک}}}{F_{\text{بزرگ}}} = \frac{a^2_{\text{کوچک}}}{a^2_{\text{بزرگ}}}$$

□ چرا وقتی با کفش های معمولی روی برف راه می روید، کفش هایتان در آن فرو می روند، اما اگر چوب اسکی به پا داشته باشید، کمتر در برف، فرو می روید ؟

چوب اسکی موجب افزایش مساحت و در نتیجه کاهش فشار روی برف می شود، به همین دلیل کمتر در برف فرو می رویم.

□ چرا ابعاد پنجره هواپیما کوچک تر از پنجره اتوبوس است؟

هرچه سطح بزرگتر باشد، نیروی وارد بر آن بیشتر است. پنجره هواپیماها کوچک طراحی می شود تا نیروی کمتری به آن وارد شود.

□ چرا اندازه بادکنک پر از هوا، وقتی از ته استخر آب به بالا می آید بزرگ تر می شود؟

هرچه بادکنک از ته استخر به سمت بالا می آید، فشار مایع کاهش می یابد. فشار هوای داخل بادکنک سبب می شود که بادکنک بزرگتر شود.

□ چرا در ته کفش بازیکنان فوتبال، تعدادی گل میخ (استوک) وجود دارد؟

وجود استوک، سطح تماس کفش و چمن را کاهش می دهد. کاهش سطح تماس سبب افزایش فشار در زیر پای فوتبالیست و سر نخوردن او می شود.

□ چرا برای اتصال قطعه های چوبی، افزون بر پیچ و مهره، از واشر نیز استفاده می شود؟

وجود واشر زیر پیچ، سبب ایجاد یک سطح بزرگتر زیر آن می شود و فشاری که از پیچ به چوب وارد می شود را کاهش می دهد.

□ چرا پونز با کمی تلاش درون چوب یا دیوار فرو می رود؟

نوک پونز تیز است و مساحت کوچکی دارد. این کوچک بودن مساحت سبب می شود که با نیروی کمی، فشار زیادی وارد کرده و در دیوار فرو رود.

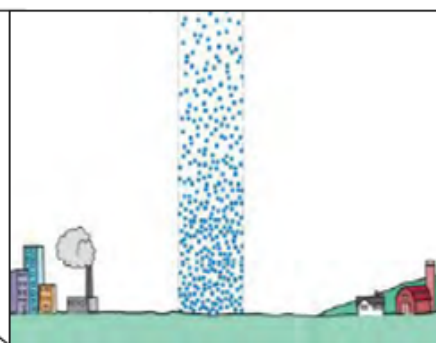


گازها نیز مانند مایع ها فشار وارد می کنند. وقتی با شست دستمان بر روی لاستیک دوچرخه فشار وارد می کنیم تا میزان باد آن را بررسی کنیم در واقع شست دستمان با مقاومتی همراه می شود که این مقاومت حاصل از فشار هوای درون لاستیک دوچرخه است.

بررسی فشار هوا نسبت به 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 می شود زیرا تراکم مولکول ها در سطح زمین متراکم تر از ارتفاع های بیشتر است.

۱۰۰۰ کیلومتر
جو یا اتمسفر



نوجیه چند پدیده علمی با توجه به فشار گازها

۱- نوشیدن نوشیدنی ها توسط نی:

با مکش هوای درون نی ، فشار هوا درون آن کاهش می یابد بنابراین فشار اتمسفر، بر سطح مایع درون لیوان اثر گذاشته و مایع درون لیوان را از طریق نی به درون دهان ما انتقال می دهد.



۲- مچاله کردن ظرف فلزی به کمک فشار هوای محیط:

ابتدا قوطی خالی نوشابه را توسط گرمکن یا شعله مستقیم حرارت می دهیم، در این حالت هوای درون قوطی گرم ، منبسط و پر فشار می شود. در مرحله بعدی قوطی را درون ظرف محتوای آب سرد وارونه می کنیم، با انقباض و کم فشار شدن هوای درون قوطی و ایجاد اختلاف فشار بین محیط درون و بیرون قوطی، فشار هوای بیرون به دیواره خارجی قوطی نیرو وارد کرده و آن را مچاله می کند.



۱



۲



۳



۴



۵



۶

مثال ۲:

دانش آموزی با ساخت یک مدل دستگاه تنفسی تصمیم دارد عملکرد دستگاه تنفسی را به کمک تاثیر فشار هوا به کلاس گزارش دهد. ایشان در هر یک از مراحل زیر تاثیر فشار هوا را در محوطه بطری و درون بادکنک ها این گونه گزارش می کند:

با کشیدن بادکنک انتهایی به سمت پایین ، حجم بطری افزایش و فشار هوای درون آن کاهش می یابد در نتیجه مقداری هوا از طریق نی وارد بادکنک ها شده و آنها را پر باد می کند. (شبیه به این عمل در هنگام عمل دم رخ می دهد)

با و با فشار دادن بادکنک انتهایی به سمت بالا (داخل بطری) حجم بطری کاهش ولی فشار درون آن افزایش می یابد در نتیجه فشار زیاد هوای درون بطری سبب فشردگی بادکنک ها و خروج هوا از طریق نی به محیط بیرون می شود. (شبیه به این اتفاق در عمل بازدم رخ می دهد)



فشار گازها

عوامل موثر بر فشار در گازها :

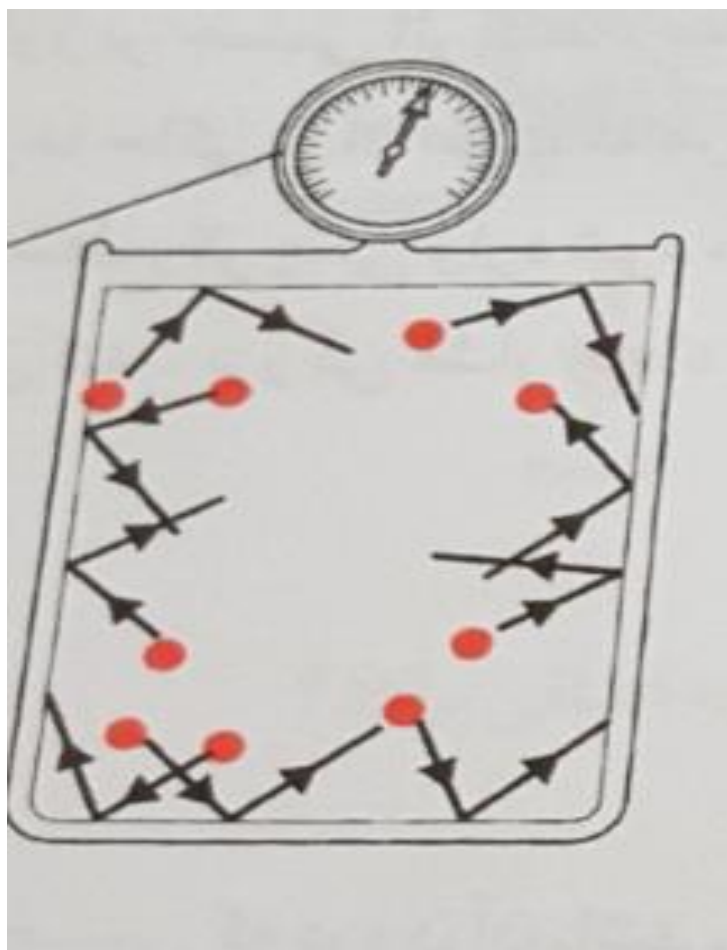
۱. تعداد ذرات گاز

۲. دمای گاز

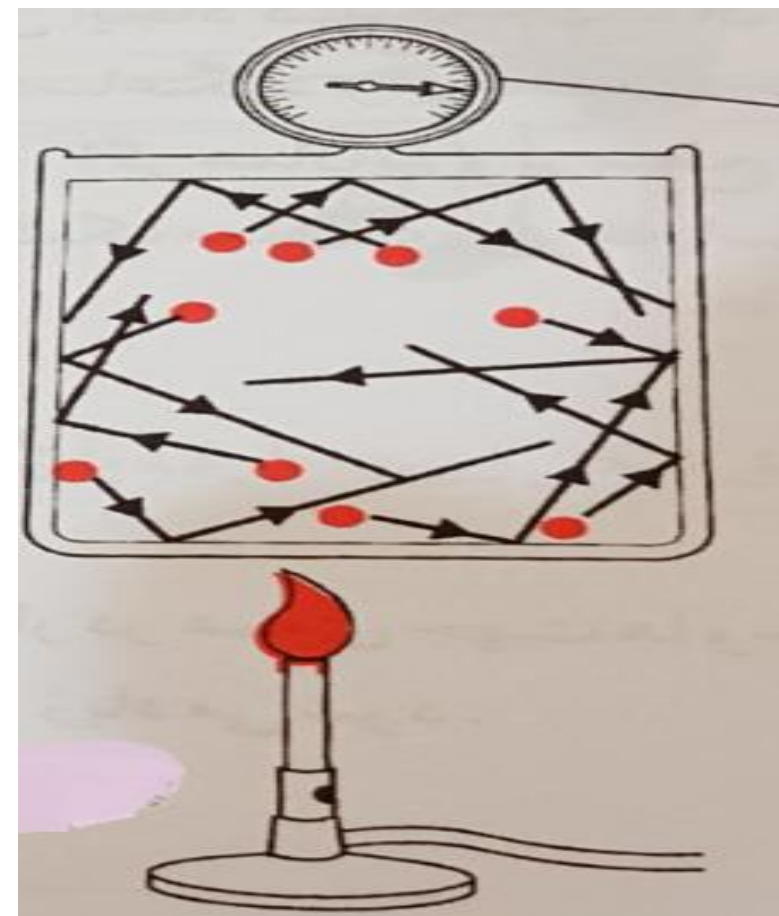
۳. حجم گاز

گرم کردن گازها

فشار گاز به مقدار گرمای آن وابسته است.

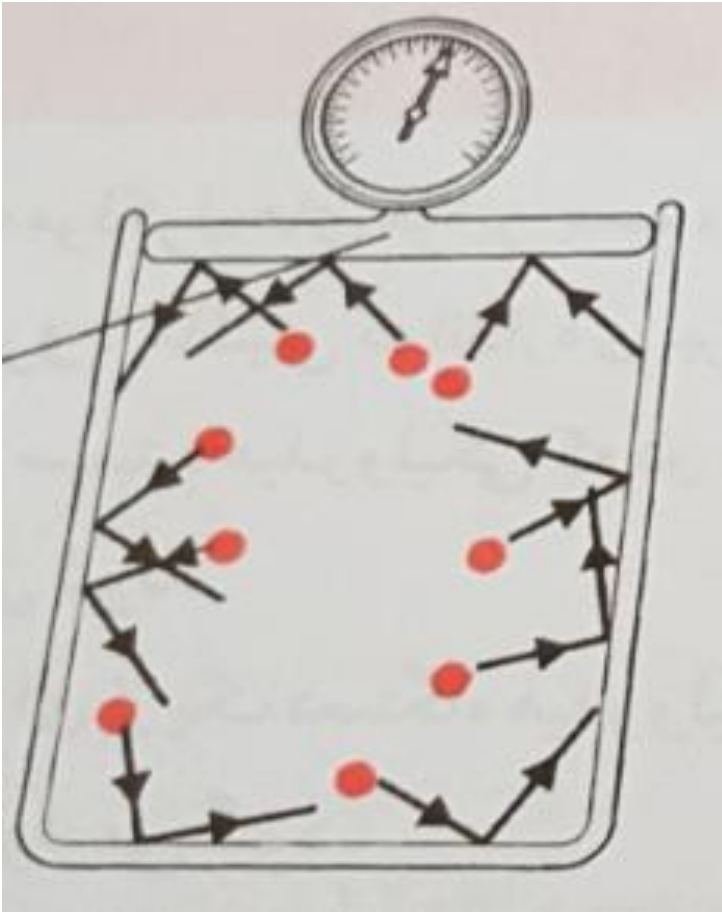


- ✓ دریافت گرما
- ✓ انرژی بیشتر ذره ها
- ✓ حرکت سریع تر
- ✓ برخورد بیشتر با دیواره ها
- ✓ ایجاد فشار بیشتر

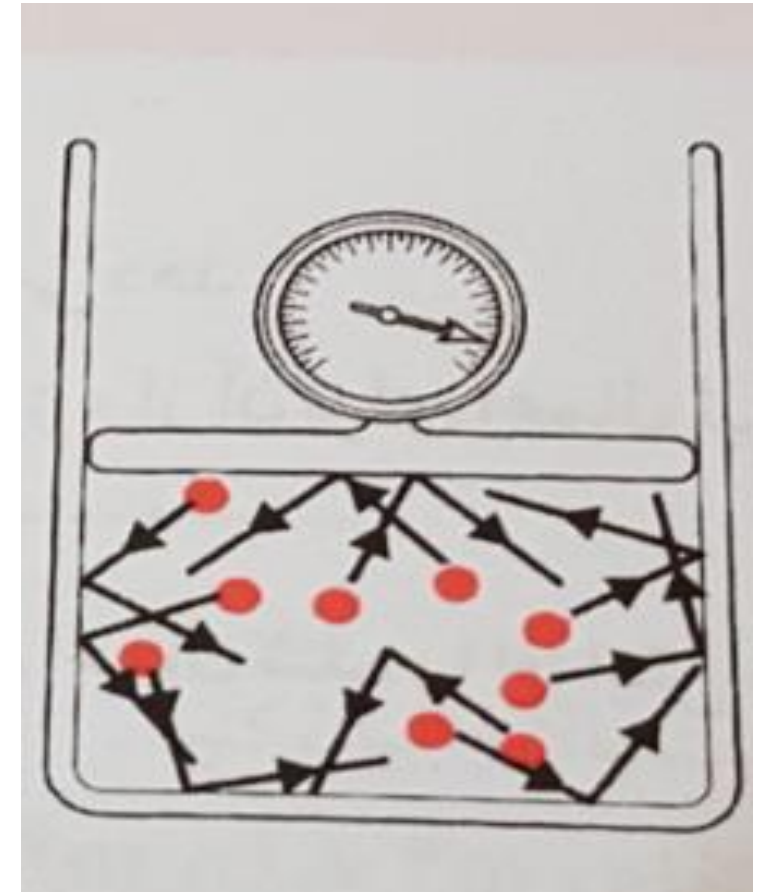


حجم (فشردن) گازها

وقتی گازی را بفشاریم، فشار آن زیاد می شود.

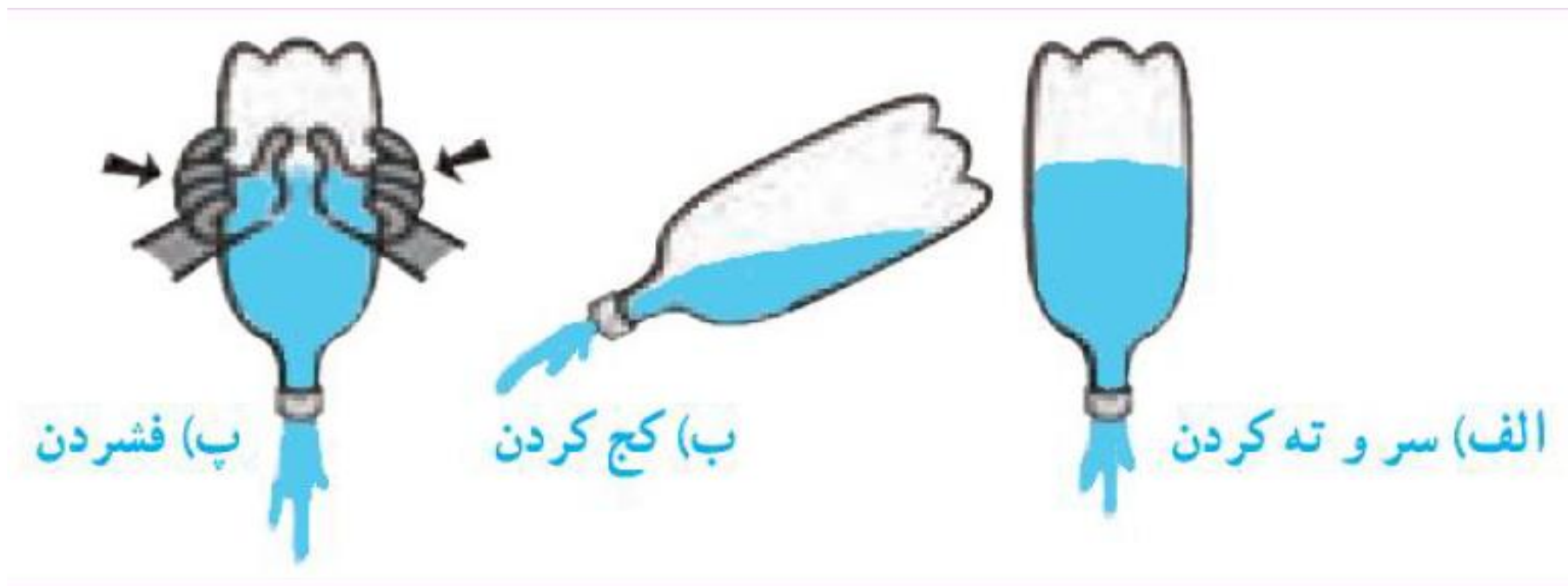


- ✓ گاز را بفشاریم
- ✓ اتاقک محفظه کوچکتر
- ✓ برخورد ذرات بیشتر به دیواره ها
- ✓ ایجاد فشار بیشتر



فکر کنید:

سریع ترین راه برای خالی کردن یک بطری کدام است؟

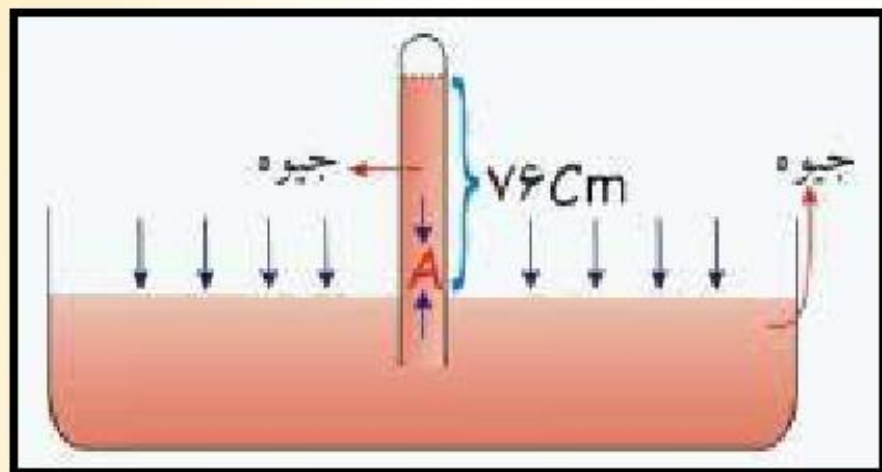


حالت الف- خروج آب از بطری کاهش فشاری را داخل بطری ایجاد می کند و به همین دلیل فشار هوای بیرون باعث ایجاد تلاطم در خروج آب می شود در نتیجه زمان خروج آب طولانی می شود. (چون مقداری از زمان صرف ورود هوا به داخل بطری می شود).

حالت ب- همزمان با خروج آب مقداری هوا وارد ظرف می شود ولی مقداری از سطح دهانه بطری به ورود هوا اختصاص می یابد در نتیجه زمان خروج آب باز هم طولانی می شود.

حالت پ- بستگی به مقدار فشار دست دارد. اگر مقدار فشار دست کمتر از فشار هوا باشد شبیه حالت ۱ اتفاق افتاده و کمی تلاطم ایجاد می شود. اگر مقدار فشار دست برابر فشار هوا باشد مانند این است که ته ظرف باز است و آب مانند یک ظرف ته باز از بطری بدون تلاطم خارج می شود. اگر فشار دست بیشتر از فشار هوا باشد آب با فشار از بطری و سریعتر از حالت‌های قبل خارج می شود.

فشار هوا



آزمایش توریچلی (بارومتر)

$$P_{\text{هوا}} = (\rho gh)_{\text{جیوه}} = 13600 \times 9.8 \times 0.76 = 101292.8 \text{ Pa} \approx 100.000 \text{ Pa}$$

نکته

هرچه از سطح دریای آزاد بالاتر برویم، فشار هوا کاهش می یابد.