

کانال <https://t.me/oloomdehghan>

آیا میدانید چرا هرچه از تاج سد به پایه های آن نزدیک شویم ضخامت دیواره آن را بیشتر می کنند؟ **زیرا در قسمت های پایین سد به علت افزایش ارتفاع از سطح آب، فشار بیشتر می شود و با ضخیم کردن دیواره از شکستن سد جلوگیری می کنند**

چرا پنجره های هواپیمای مسافربری را کوچک و بدون زاویه می سازند؟ در ارتفاع بالا فشار هوای بیرون از فشار هوای داخل هواپیما کمتر است. حالا فرض کنید فشار هوای داخل هواپیما یک نیوتن بر سانتی متر مربع است. یعنی این که بر هر سانتی متر مربع شیشه هواپیما یک نیوتن نیرو وارد می شود. پس اگر مساحت شیشه 10 سانتی متر مربع باشد 10 نیوتن نیرو بر شیشه وارد می شود اگر مساحت شیشه 50 سانتی متر مربع باشد مقدار نیروی وارد شده بر سطح شیشه 50 نیوتن خواهد بود پس هر چه شیشه بزرگتر باشد نیروی بیشتری از طرف هوای داخل هواپیما بر آن وارد می شود و هر چه نیرو بیشتر باشد احتمال شکستن شیشه بیشتر می شود. **به طور خلاصه وقتی فشار ثابت است هر چه سطح بیشتر شود نیرو هم بیشتر می شود.**

چرا هر چه لبه چاقو تیز تر باشد بهتر می بُرد؟ چون سطح لبه آن کمتر و فشار وارد بر لبه چاقو بیشتر می شود.

چرا تخته های اسکی پرش را بزرگ و با مساحت بیشتر می سازند؟ هر چه مساحت تخته اسکی بیشتر باشد نیروی وزن بدن ورزشکار پرش کننده بر سطح بیشتری وارد شده و با کاهش فشار در هنگام برخورد با زمین، فشار کمتری به بدن ورزشکار وارد می شود

چرا اگر روی تشک فنری بایستید بیشتر از حالت خوابیده در تشک فرو می روید؟ در حالت ایستاده سطح تماس بدن با تشک کمتر و فشار وارد بر تشک بیشتر می شود

فشار (p) : مقدار نیروی وارد شده بر سطح (نسبت نیرو بر سطح)

فرمول فشار :

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

در این فرمول نیرو برحسب نیوتن (N) و سطح برحسب متر مربع (m^2) می باشد

یکای اندازه گیری فشار : نیوتن بر متر مربع (N/m^2) میباشد که به افتخار پلز پاسکال، برابر یک پاسکال می باشد.

نکته : یک پاسکال برابر یک نیوتن بر متر مربع (N/m^2) می باشد.

پاسکال (Pa) : فشار حاصل از وارد شدن نیروی یک نیوتنی بر سطح یک متر مربعی

نکته : برای درک بهتر از مفهوم پاسکال... شما اگر یک وزنه صد گرمی را بر روی سطح یک متر مربعی قرار دهید، وزنه فشاری برابر یک پاسکال بر سطح وارد می کند. پس می فهمید که فشاری برابر یک پاسکال خیلی کم است

نکته : شما در ریاضی خوانده اید که هر متر 100 سانتیمتر است پس هر متر مربع یعنی 100×100 که میشود 10000 سانتیمتر مربع

نکته مهم: یک نیوتن بر سانتی متر مربع معادل 10000 پاسکال است. پس اگر بخواهید نیوتن بر سانتی متر مربع را به پاسکال تبدیل کنید کافی است عدد حاصل را در 10000 ضرب کنید.

$$5 \times 10000 = 50000$$

سوال: 5 نیوتن بر سانتیمتر مربع چند پاسکال است؟

عوامل موثر بر مقدار فشار در جامدات: نیرو
سطح

نکته مهم: فشار با نیرو نسبت مستقیم و با سطح نسبت عکس دارد یعنی با افزایش نیرو مقدار فشار بیشتر و با

افزایش سطح مقدار فشار کم می شود

فشار	نیرو	سطح
ثابت	2	2
$\frac{1}{4}$	ثابت	4
5	$\frac{1}{5}$	ثابت

ثابت کنید: که یک نیوتن بر سانتیمتر مربع ($\frac{N}{cm^2}$) برابر 10000 پاسکال است؟ یعنی $1 \frac{N}{cm^2} = 10000 Pa$

$$1 \frac{N}{cm^2} = \frac{1N}{\frac{1}{10000} m^2} = \frac{1}{\frac{1}{10000}} \times \frac{N}{m^2} = 10000 \frac{N}{m^2} = 10000 Pa$$

تبدیل سانتی متر مربع به متر مربع

$$1 cm^2 = \frac{1}{10000} m^2$$

$$1 N / m^2 = 1 Pa$$

سوال: در مکعبی به وزن 400 نیوتن که هر ضلع آن 5 متر است چه مقدار فشار بر سطح زمین وارد می شود؟

نیوتن = 400 نیرو
متر مربع = $5 \times 5 = 25$ سطح
فشار =

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

$$\text{فشار} = \frac{400}{25}$$

پاسکال = 16 فشار

سوال: مکعبی به جرم 20 کیلوگرم و اضلاع $2 \times 5 \times 4$ متر وجود دارد.

الف: روی کدام سطح آن قرار گیرد که بیشترین فشار را وارد کند؟ باید سطح آن کمترین مقدار را داشته باشد پس

نیوتن = $20 Kg \times 10 = 200$ نیرو
متر مربع = $2 \times 4 = 8$ سطح
فشار =

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

$$\text{فشار} = \frac{200}{8}$$

پاسکال = 25 فشار

خودتون مثل قسمت الف بدست

ب: روی کدام سطح قرار گیرد تا کمترین فشار را وارد کند؟ باید سطح بیشترین مقدار را داشته باشد
آورید.

سوال : چه نیرویی لازم است تا بر سطح 5 متر مربعی فشار 20 پاسکالی وارد شود ؟

= نیرو

متر مربع = 5 سطح

پاسکال = 20 فشار

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

$$20 = \frac{\text{نیرو}}{5}$$

$$\text{پاسکال} = 20 \times 5 = 100 = \text{نیرو}$$

سوال : نیروی 100 نیوتنی بر سطح چند متر مربعی وارد شود تا فشاری برابر 200 پاسکال وارد کند؟

نیوتن = 100 نیرو

= سطح

پاسکال = 200 فشار

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

$$200 = \frac{100}{\text{سطح}}$$

$$\text{سطح} = \frac{100}{200}$$

$$\text{متر مربع} = 0.5 = \text{سطح}$$

نکته : در حل مسائل برای تبدیل نیوتن بر سانتیمتر مربع به پاسکال از فرمول زیر استفاده می شود .



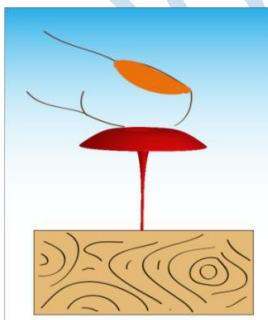
$$\text{پاسکال} = 50000 = 5 \times 10000 = \text{نیوتن بر سانتیمتر مربع}$$

مثلا : سوال : 5 نیوتن بر سانتیمتر مربع چند پاسکال است ؟

$$\text{نیوتن بر سانتیمتر مربع} = 5 = 10000 \div 50000 = \text{پاسکال}$$

سوال : 50000 پاسکال چند نیوتن بر سانتیمتر مربع است ؟

با توجه شکل بیان کنید کدام جمله صحیح است ؟



الف : نیرویی که انگشت بر پونز وارد می کند برابر نیرویی است که پونز بر چوب وارد می کند. (درست)

چون پونز فقط نیرو را منتقل می کند و هیچ تغییری در مقدار نیرو ایجاد نمی کند . کاری که پونز انجام می دهد این

است که نیروی انگشت ما را در یک نقطه جمع می کند .

ب - فشاری که انگشت بر پونز وارد می کند برابر فشاری است که پونز بر چوب وارد می کند . (غلط) چون نیرویی که انگشت

ما بر پونز وارد می کند در سطح بزرگی (قسمت پهن پونز) پخش می شود ولی همان نیرو را پونز در یک نقطه جمع می کند پس

فشاری که دست ما بر پونز وارد می کند خیلی کمتر از فشاری است که پونز بر چوب وارد می کند .

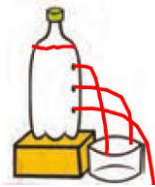
ج- نیرویی که پونز بر چوب وارد می کند با نیرویی که چوب بر زمین وارد می کند برابر است. درست چون چوب هم مانند پونز فقط نیرو را منتقل می کند و هیچ تغییری در نیرو ایجاد نمی کند. کاری که چوب انجام می دهد نیروی پونز را در سطح بزرگی روی زمین پخش می کند.

د- فشاری که پونز بر چوب وارد می کند با فشاری که چوب بر زمین وارد می کند برابر است. غلط چون نیرویی که پونز بر چوب وارد می کند توسط چوب در سطح بزرگی روی زمین پخش می شود پس فشاری که پونز بر چوب وارد می کند خیلی بیشتر از فشاری است که چوب بر زمین وارد می کند.

چرا امداد گران از یک نردبان بزرگ برای حرکت روی سطح یخ شکسته استفاده می کنند؟ زیرا با افزایش سطح و کاهش فشار از شکستن بیشتر یخ جلوگیری می کند

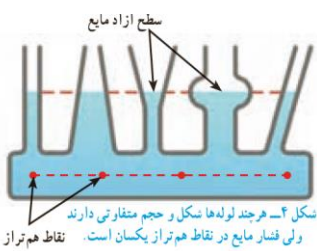
چرا فشار دادن پونز بین دو انگشت سبب آسیب رساندن به یکی از انگشت ها می شود؟ زیرا نوک تیز پونز دارای سطح کم بوده و فشار بیشتری نسبت به سطح پهن آن به انگشت وارد می کند

اگر یک بطری نوشابه را پر از آب کرده و مانند شکل سه سوراخ را در ارتفاع های مختلف از سطح مایع ایجاد کنیم آب خروجی کدام سوراخ فشار بیشتری دارد؟ سوراخ پایینی



چون ارتفاع سوراخ پایینی از سطح آب بیشتر است و در مایعات فشار فقط به ارتفاع سطح مایع بستگی دارد

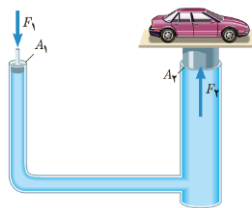
قانون ظروف مرتبط: این قانون بیان می کند اگر چند ظرف با شکل های مختلف به هم مرتبط باشند و داخل یکی از آنها آب بریزیم آب در همه ظرف ها جریان پیدا می کند و سطح آب در همه ظروف یکسان خواهد بود و فشار آب در نقاط همتراز در همه ظروف یکسان است و هیچ ربطی به شکل ظرف ندارد. (نقاط همتراز یعنی نقاط با ارتفاع یکسان)



ساختمان جک ماشین: شکل یک جک هیدرو لیکی برای بلند کردن ماشین را نشان میدهد در این وسیله یک

نیروی کوچک (F_1) بوسیله دست بر یک سطح کوچک (A_1) وارد شده که می تواند با یک نیروی بزرگ (F_2) وارد شده بر یک سطح بزرگ (A_2) برابر باشد یعنی

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



قانون پاسکال: بر اساس قانون پاسکال اگر بر نقطه ای از سیال فشاری اضافه شود این فشار در همه ی سیال و در تمام جهات و به یک اندازه وارد می شود

کاربرد های اصل پاسکال: اصل پاسکال در زندگی روزانه ما کاربرد های زیادی دارد مانند سیستم ترمز روغنی، بالابر های روغنی، شبکه آبرسانی شهری، شبکه گاز رسانی شهری، خطوط انتقال نفت، دستگاه گردش خون و.....

نکته: فشار در مایعات فقط به ارتفاع بستگی دارد

فعالیت: با توجه به شکل سریعترین راه برای خالی کردن آب درون بطری کدام حالت است؟ چرا

جواب: وقتی که بر بطری فشار وارد شده و فشار دست ما از فشار هوا بیشتر باشد چون

در 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).

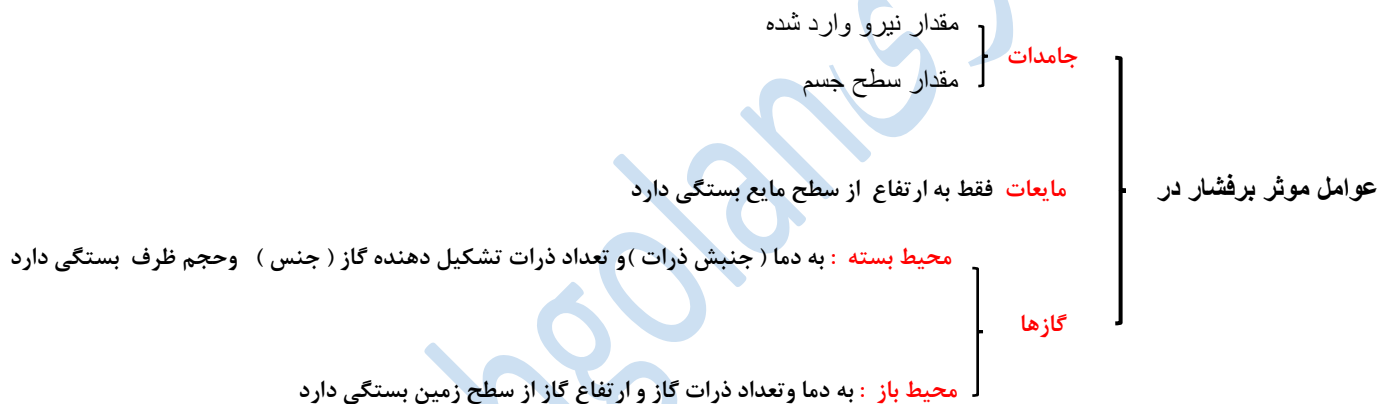
در حالت ب همزمان با خروج آب مقداری هوا وارد ظرف می شود ولی مقداری از سطح دهانه بطری به ورود هوا اختصاص می یابد در نتیجه زمان خروج آب باز هم طولانی می شود.

در حالت پ بستگی به مقدار فشار دست دارد. اگر مقدار فشار دست کمتر از فشار هوا باشد فقط 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. اگر سوراخ ریز در ته ظرف ایجاد شود این سوراخ حداکثر می تواند کاهش فشار هوای داخل بطری را جبران کند یعنی حداکثر سرعت خروج آب مانند همان ظرف شاهد خواهد شد.

نکته: فشار هوا با ارتفاع نسبت عکس دارد یعنی هر چه ارتفاع از سطح زمین بیشتر باشد مقدار فشار هوا کمتر می شود.

آزمایش کنید: با طراحی آزمایشی نشان دهید هوا فشار دارد.

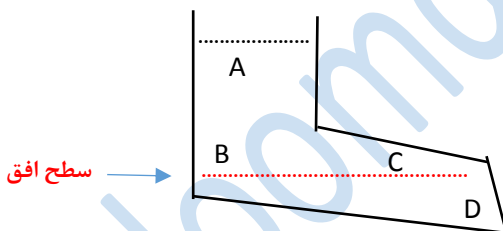
درون یک ظرف فلزی نوشابه خالی مقداری آب جوش ریخته و بعد از چند ثانیه آن را خالی کرده و سریع با انگشت طرف رابندید و ظرف را در این حالت زیر آب سرد بگیرید با سرد شدن گاز درون ظرف و کاهش فشار هوای درون ظرف، فشار هوای بیرون سبب مجاله شدن ظرف می شود



سوال: چرا وقتی با انگشت قسمتی از خروجی شیلنگ آب را مسدود می کنیم اب با فشار بیشتری و به مسافت بیشتری می رود؟ **چون هنگام گرفتن قسمتی از سطح مقطع شیلنگ، به علت کاهش سطح فشار بیشتر می شود**

سوال: اگر شکل یه ظرف پر از آب با سطح باز باشد فشار در کدام نقطه داده شده از مایع بیشتر است؟

نقطه D به علت ارتفاع بیشتر از سطح مایع



امجدباقری

دبیر علوم تجربی شهرستان دهگلان

<https://t.me/oloomdehgolan>

کانال