

فتار و آتار آن



abedin tazik

فصل ۸

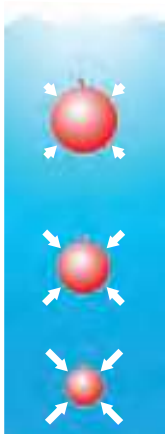


آب جمع شده در پشت سد، فشار زیادی به آن وارد می‌کند. آیا می‌دانید چرا هرچه از تاج سد به پایه آن نزدیک شویم، ضخامت دیواره آن افزایش می‌یابد؟ با انجام دادن آزمایش کنید صفحه ۸۷، درک بهتری برای پاسخ به این پرسش پیدا خواهید کرد. **زیرا با افزایش عمق، فشار ناشی از مایع نیز افزایش می‌یابد** هوایی که تنفس می‌کنیم، آبی که از دوش حمام فرو می‌ریزد و از آن برای استحمام استفاده می‌کنیم، **کفشی که می‌پوشیم، تشکی که روی آن استراحت می‌کنیم همگی به نوعی با مفهوم فشار** ارتباط دارند. در این فصل پس از آشنایی با تعریف فشار، شناخت بهتری از پدیده‌هایی از این دست، به دست می‌آورید.

فشار در زندگی روزمره

۱. چرا وقتی با کفش‌های معمولی روی برف راه می‌روید، کفش‌هایتان در آن فرو می‌روند، اما اگر چوب اسکی (برف سُرِه) به پا داشته باشید، کمتر در برف، فرو می‌روید (شکل ۱-الف)؟ چرا ابعاد پنجره هواپیما کوچک‌تر از پنجره اتوبوس است (شکل ۱-ب)؟ چرا اندازه بادکنک پر از هوا، وقتی از ته استخر آب به بالا می‌آید بزرگ‌تر می‌شود (شکل ۱-پ)؟ چرا در ته کفش بازیکنان فوتبال، تعدادی گل میخ وجود دارد (شکل ۱-ت)؟ چرا برای اتصال قطعه‌های چوبی، افزون بر پیچ و مهره، از واشر نیز استفاده می‌شود (شکل ۱-ث)؟ چرا پونز با کمی تلاش درون چوب یا دیوار فرو می‌رود (شکل ۱-ج)؟

در این فصل می‌کوشیم تا با معرفی مفهوم فشار^۱، به شما کمک کنیم تا شناخت بهتری برای بیان دلیل برخی از پدیده‌هایی به دست آورید که در زندگی روزمره با آنها مواجه می‌شوید.



(پ)

پاسخ این سؤالات در پایان فصل آمده است



(ب)



(الف)



(ج)



(ث)



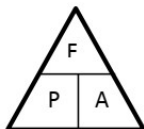
(ت)

شکل ۱

نیرو و فشار

هرچند در گفت‌وگوهای روزمره، واژه‌های نیرو و فشار را در موارد زیادی به جای یکدیگر به کار می‌بریم ولی در علوم هر کدام از آنها، تعریف معینی دارند. در علوم (فشار را به صورت اندازه نیرو تقسیم بر سطحی که به آن نیرو وارد می‌شود تعریف می‌کنند. یعنی:

تعریف فشار و معادله آن را بنویسید



$$(۱) \quad P = \frac{F}{A} \quad \text{یا} \quad \text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}}$$

۱- Pressure

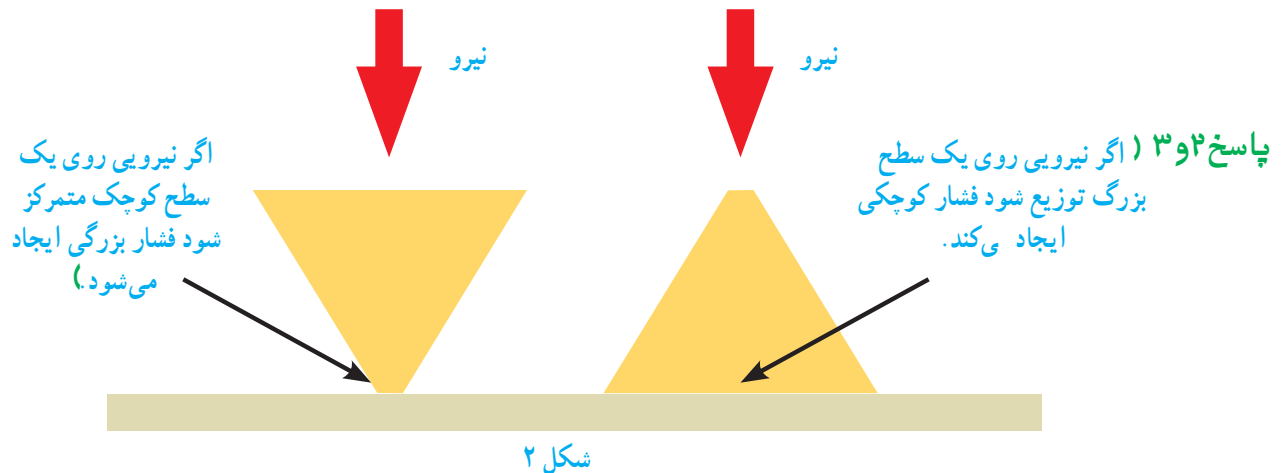
$$\text{N/cm}^2 \times 10000 = \text{N/m}^2 (\text{Pa})$$

۱- نیوتون بر متر مربع (N/m^2) یا پاسکال (Pa)
 ۲- نیوتون بر سانتی متر مربع (N/cm^2)

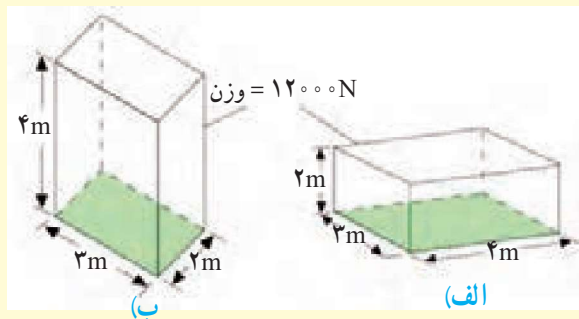
یگانه‌های اندازه گیری
فشار

۱. یکای فشار و یکای هم ارز آن را بنویسید
۲. هرگاه نیروی معینی را به دو سطح متفاوت وارد کنیم، فشار چگونه تغییر می کند؟
۳. شکل ها را تفسیر کنید. پاسخ کوتاه: اندازه فشار با سطح نسبت وارون دارد

پاسخ ۱) یکای فشار پاسکال (Pa) است به طوری که هر پاسکال، هم ارز با یک نیوتون بر متر مربع (1 N/m^2) است. رابطه (۱) نشان می دهد هرگاه نیروی معینی را به دو سطح متفاوت وارد کنیم، فشار نیز متفاوت خواهد بود (شکل ۲).



مثال: ***



قطعه ای به وزن 12000 N نیوتون را مطابق شکل های الف و ب از دو وجه آن، روی سطح افقی صافی قرار داده ایم. فشار وارد شده از طرف قطعه به سطح را در هریک از دو حالت، به طور جداگانه حساب کنید.

حل: سطح تماس قطعه با سطح زمین در حالت (الف) برابر است با:

$$\text{سطح} = 3\text{m} \times 4\text{m} = 12\text{m}^2$$

نیروی که قطعه بر سطح زمین وارد می کند، برابر وزن قطعه است. بنابراین با توجه به تعریف فشار داریم:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} = \frac{12000 \text{ N}}{12\text{m}^2} = 1000 \text{ Pa}$$

به طور مشابه در حالت (ب) داریم:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} = \frac{12000 \text{ N}}{6\text{m}^2} = 2000 \text{ Pa}$$

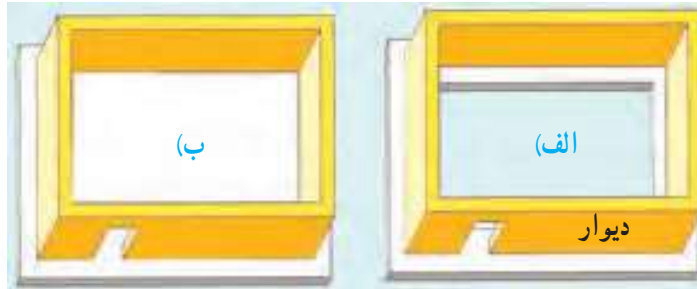
همان طور که انتظار داشتیم با کاهش سطح، فشار افزایش یافته است.

الف - فشاری که پایه نواری ایجاد می کند دو برابر فشار حاصل از پایه یک پارچه خواهد بود. چون نیروی وزن ساختمان ثابت است ولی سطح پایه نواری نصف سطح پایه یک پارچه است و فشار با سطح نسبت معکوس دارد
ب- پایه یک پارچه - چون با افزایش سطح، فشار کاهش می یابد

خود را بیازمایید

برای تحمل وزن یک ساختمان، دیوارهای آن را روی پایه های بتونی، می سازند. در شکل زیر، دو نوع پایه متفاوت که معماران در این مورد به کار می برند، نشان داده شده است.

الف) اگر سطح کل پایه نواری، نصف سطح پایه یک پارچه باشد، در این صورت فشاری را که از طرف دیوارهای ساختمان به هریک از دو



پایه وارد می شود. مقایسه کنید.

ب) برای ساختن ساختمان روی زمین نرم، کدام یک از پایه های نشان داده شده، مناسب تر است؟ علت انتخاب خود را توضیح دهید.

پاسخ در بالای صفحه

فکر کنید



۱- یکی از ۴هایی که همواره باید جدی بگیریم، این است که روی سطح یک استخر یخ زده یا دریاچه یخ زده راه نرویم زیرا فشاری که وزن ما ایجاد می کند، ممکن است برای شکستن یخ کافی باشد. با توجه به تعریف فشار توضیح دهید چرا امدادگر از یک نردبان بزرگ برای حرکت روی سطح یک دریاچه یخ زده، استفاده کرده است.

۲- چرا گرفتن پونز بین دو انگشت و فشردن آن می تواند سبب آسیب رساندن به یکی از انگشت ها شود (شکل روه رو)؟

استفاده از نردبان سبب می شود که نیروی وزن شخص امدادگر روی سطح بزرگتری توزیع شود و در نتیجه، فشار وارد شده به سطح یخ کاهش و احتمال شکسته شدن سطح یخ زده نیز کاهش می یابد



سطح بزرگ، فشار کم

سطح کوچک، فشار زیاد

چون از طرف انگشتان به دو طرف پونز نیروی یکسان وارد می شود و فشار با سطح رابطه معکوس دارد در محل اتصال نوک پونز که سطح کمتری دارد، با انگشت نشانه، فشار بیشتری احساس می کنیم

$$w = mg$$

فعالیت

ابتدا جرم خود را به کمک ترازو اندازه بگیرید و وزن خود را حساب کنید. سپس سطح تماس

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

کفشی که پوشیده اید را با زمین اندازه بگیرید. سرانجام به کمک رابطه (۱):

الف) فشاری که پاهای شما به زمین وارد می کنند را به دست آورید. $\text{فشار} = \frac{\text{نیروی وزن}}{\text{سطح کف دو پا}}$

ب) اگر روی یک پای خود بایستید چه فشاری به زمین وارد می کنید؟ فشار دو برابر می شود

راهنمایی: برای محاسبه سطح تماس کفش با زمین، کف کفش را روی یک برگه کاغذ شطرنجی قرار دهید سپس دور کفش را با مداد خط بکشید و در آخر با شمردن تعداد مربع ها، سطح را حساب کنید

این عدد را در دو ضرب کنید تا سطح دو کفش به دست آید



بلز پاسکال (۱۶۲۳-۱۶۶۲) ریاضیدان، فیزیکدان و فیلسوف فرانسوی، هنوز سه سال بیشتر نداشت که مادرش را از دست داد و تحت آموزش پدرش قرار گرفت. در ۱۹ سالگی کار روی ساخت اولین ماشین حساب مکانیکی را شروع کرد و تا سه سال پس از آن ۲۰ نمونه کامل شده از این ماشین حساب ها را ساخت. پاسکال با وجود اینکه فقط ۳۹ سال زندگی کرد، خدمات زیادی به پیشرفت ریاضی و علوم نمود. یکای فشار به افتخار او، پاسکال (Pa) انتخاب شده است.

فشار در مایع ها دو مثال بنویسید که نشان دهد مایع هم فشار وارد می کند



شکل ۳

پاسخ (وقتی یکی از انگشتان خود را جلوی آبی که از شیلنگ بیرون می آید بگیرید، فشار آب را احساس می کنید (شکل ۳). همچنین وقتی به قسمت عمیق استخری بروید فشار آب را روی بدن و به خصوص پرده گوش خود احساس می کنید). برای آشنایی با برخی از عوامل مؤثر در فشار مایع ها، ابتدا آزمایش زیر را انجام دهید.

آزمایش کنید

هدف: بررسی فشار در مایع ها

وسایل و مواد لازم: بطری آب (۱/۵ و ۲ لیتری)، پایه (مثلاً یک یا دو قطعه آجر)، یک ظرف نسبتاً بزرگ،

نوار چسب کاغذی

روش اجرا:

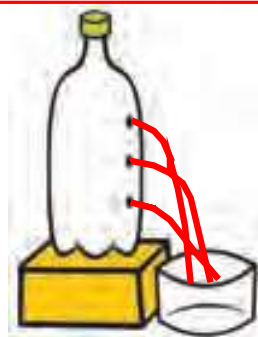
۱- مطابق شکل سه سوراخ کوچک در بطری ۱/۵ لیتری ایجاد کنید و سوراخ ها را با نوار چسب کاغذی بپوشانید.

۲- بطری را از آب پر کنید و ظرف خالی را زیر آن قرار دهید.

۳- مسیری را که پیش بینی می کنید فوران های آب از سوراخ های ایجاد شده روی بطری طی می کنند روی



برخی از ویژگی ها و عوامل مؤثر در فشار مایع ها را بنویسید
 فشار مایع به عمق از سطح آزاد مایع بستگی دارد و با افزایش عمق، فشار مایع بیشتر می شود
 فشار یک مایع در نقاط هم تراز (یک عمق مشخص از سطح مایع) یکسان است و به شکل و حجم ظرف بستگی ندارد
 مایعی که درون ظرفی محصور است، فشار را بدون ضعیف شدن به بخش های دیگر و دیواره های ظرف منتقل می کند. (اصل پاسکال)



(ب)



(پ)

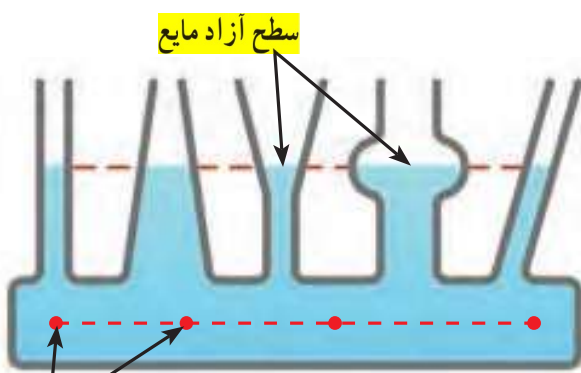
فشار آب در هر دو بطری یکسان است

شکل (ب) رسم و استدلال خود را بیان کنید.

۴- درپوش بطری را باز کنید و نوارچسب کاغذی را به آرامی از آن جدا کنید. نتیجه مشاهده خود را با آنچه روی شکل (ب) رسم کردید مقایسه کنید. تقریباً مانند شکلی که رسم کردیم است

۵- مطابق شکل (پ) آزمایش را با دو بطری ۱/۵ و ۲ لیتری انجام دهید. توجه کنید که سوراخ ها را به طور مشابه و در ارتفاع یکسان روی هر دو بطری ایجاد کنید. همچنین سطح آب در هر دو بطری مساوی باشد. فشار آب در هر دو بطری یکسان است
 ۶- با توجه به نتایج آزمایش های شکل (الف) و (پ) توضیح دهید فشار درون مایع چگونه با افزایش عمق تغییر می کند.

فشار در مایع ها به عمق از سطح آزاد مایع بستگی دارد با افزایش عمق، فشار ناشی از مایع نیز افزایش می یابد



شکل ۴- (هرچند لوله ها شکل و حجم متفاوتی دارند

ولی فشار مایع در نقاط هم تراز یکسان است) نقاط هم تراز

سطح آزاد مایع: همان طور که با انجام آزمایش کنید بالا دیدید فشار مایع در یک عمق مشخص از سطح مایع، بدون توجه به اندازه بطری ها، یکسان است. برای بررسی بیشتر این موضوع، ظرف های مرتبط شکل ۴ را ببینید. (اگر

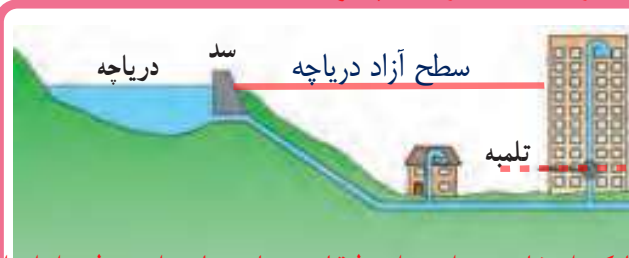
پاسخ ۱ مایعی درون یکی از آنها بریزید، مایع در ظرف های

مختلف جریان می یابد تا اینکه سطح آزاد مایع در

تمامی ظروف یکسان شود)

۱. اگر مایعی درون یکی از ظرف های مرتبط بریزیم، چه می شود؟

فکر کنید ۲. فشار مایع در نقاط هم تراز ظرف های مرتبط چگونه است؟



شکل روهرو طرحی از سامانه آب رسانی یک منطقه مسکونی را نشان می دهد. با توجه به آنچه تاکنون در این فصل فراگرفته اید، نقش تلمبه (پمپ) را در

ساختمان چندین طبقه توضیح دهید. از آنجا که ارتفاع تعدادی از طبقات ساختمان، از سطح آزاد آب دریاچه بالاتراند لازم است توسط پمپ (تلمبه) آب را به طبقات بالاتر فرستاد

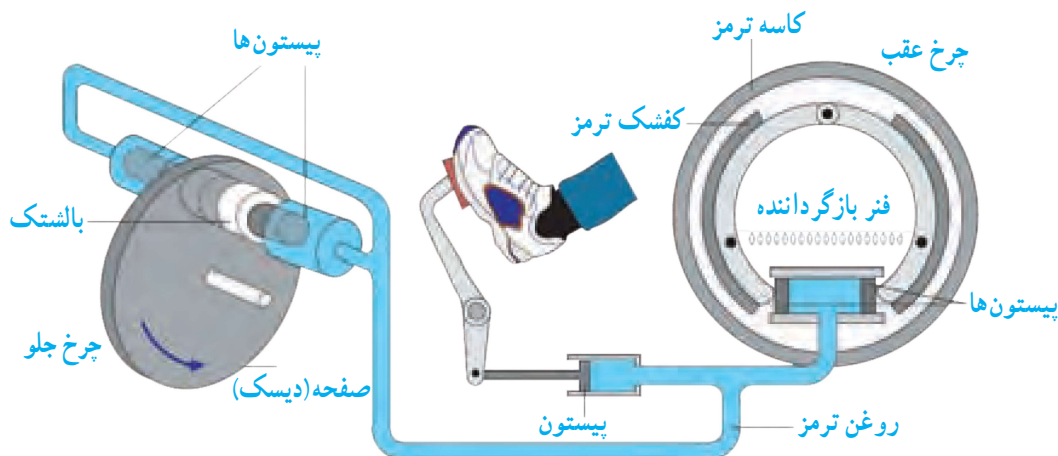
توضیح: فشار آب در طبقات پایین برج به طور طبیعی مناسب است و به پمپ نیاز ندارد. در طبقات هم تراز با سطح آزاد دریاچه آب به طور طبیعی و بدون استفاده از پمپ می رسد ولی هیچ فشاری برای خروج از لوله ندارد در طبقات میانی، آب با فشار کمی از لوله خارج می شود و برای مصارف روزمره لازم است فشار آن بیشتر شود

۱. اصل پاسکال چیست؟

۲. دو مورد از کاربردهای اصل پاسکال را نام ببرید. ترمز هیدرولیکی - بالابر هیدرولیکی

۳. ساز و کار ترمز هیدرولیکی را توضیح دهید

اصل پاسکال: یکی از مهم‌ترین ویژگی‌ها درباره فشار مایع‌ها این است که (اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است فشار وارد کنیم این فشار، بدون ضعیف شدن به بخش‌های دیگر مایع و دیواره‌های ظرف منتقل می‌شود) این ویژگی مایع‌ها، **اصل پاسکال** نامیده می‌شود. شکل ۵ اجزای تشکیل دهنده ترمز هیدرولیکی خودرو را نشان می‌دهد که بر مبنای اصل پاسکال کار می‌کند. (وقتی راننده پدال ترمز را فشار می‌دهد، این فشار توسط روغن ترمز به پیستون‌ها، کفشک‌ها و بالشتک‌ها منتقل می‌شود. ها به کاسه ترمز عقب و بالشتک‌ها به صفحه‌ای که به چرخ جلو متصل است نیرو وارد کرده و سرانجام سرعت خودرو کاهش می‌یابد.)



شکل ۵- کاربرد اصل پاسکال در ترمزهای هیدرولیکی

نکته: همان‌طور که معمولاً فشار هر جسم جامد بر سطح زیرین آن در اثر نیروی گرانش است، فشار مایعات نیز در اثر نیروی وزن آن‌ها به وجود می‌آید.

فکر کنید

شکل ۶ طرحی ساده از یک بالابر هیدرولیکی را نشان می‌دهد که معمولاً در تعمیرگاه‌های خودرو از آن استفاده می‌کنند. این بالابرها براساس اصل پاسکال کار می‌کنند و رابطه زیر در محل پیستون‌های آن برقرار است:

$$F_2 = 2 \times 1000 \times 10 = 20000 \text{ N}$$

$$P_1 = P_2 \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \frac{F_1}{10} = \frac{20000}{500}$$

$$\uparrow \quad F_1 = 400 \text{ N}$$

شکل ۶- طرح ساده شده‌ای از یک بالابر هیدرولیکی

در شکل مقابل مساحت پیستون کوچک 10 cm^2 و مساحت پیستون بزرگ 500 cm^2 است برای بالا بردن خودرو به جرم ۲ تن چه مقدار نیرو لازم است؟

نکته: عامل ایجاد فشار یک گاز بر دیواره‌های ظرف آن، ضربه‌های متوالی مولکول‌های گاز به دیواره است.

درون یک ظرف، هر چه تعداد ذره‌ها و نیز دمای گاز بیشتر باشد، فشار گاز بیشتر خواهد بود

۱. با بیان یک تجربه ساده نشان دهید که گازها نیز مانند مایع‌ها فشار وارد می‌کنند

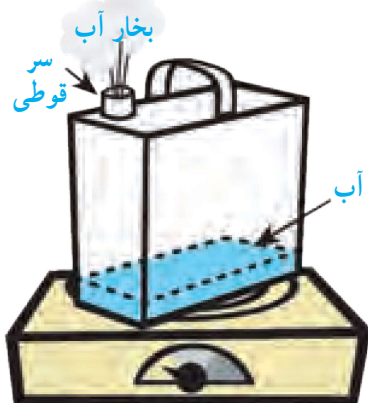
@nohomi9

فشار در گازها

پاسخ ۱

برای شما نیز ممکن است بارها اتفاق افتاده باشد که (هرگاه بیش از حد مجاز، هوا را به درون بادکنکی دمیده باشید بادکنک ترکیده باشد). این تجربه ساده نشان می‌دهد که گازها نیز مانند مایع‌ها فشار وارد می‌کنند.

آزمایش کنید



هدف: بررسی آثار فشار هوا (۱)

وسایل و مواد لازم: قوطی حلبی، منبع گرما

روش اجرا:

۱- کمی آب درون قوطی بریزید و آن را روی منبع گرما قرار دهید.

۲- مدتی (حدود ۲ الی ۳ دقیقه) صبر کنید تا مقداری بخار آب از سر قوطی خارج شود.

۳- با احتیاط قوطی را از روی منبع گرما بردارید. سر قوطی را با درب مخصوص آن محکم ببندید (مراقب انگشت‌های خود باشید!).

۴- پیش‌بینی کنید پس از سرد شدن قوطی، چه اتفاقی می‌افتد. استدلال خود را برای این پیش‌بینی بیان کنید. **قوطی در هم فرو می‌رود. زیرا سرد شدن قوطی، سبب میعان بخار آب و کاهش فشار درون آن شده و فشار هوای بیرون که بیشتر از فشار درون قوطی است، آن را مچاله می‌کند.**

۵- چند دقیقه صبر کنید تا قوطی خنک شود. مشاهده خود را بیان کنید. توضیح دهید که آیا نتیجه آزمایش با پیش‌بینی شما سازگار است.

بله- قوطی به علت اختلاف فشار بیرون و درون آن مچاله می‌شود

فعالیت



یک نی را مطابق شکل (الف) داخل یک بطری محتوی آب قرار دهید. درحالی که یک طرف نی درون بطری قرار دارد مطابق شکل (ب) دهانه بطری را با لب‌های خود به طور کامل بگیرید و درون بطری بدمید. آنچه را مشاهده می‌کنید، با توجه به آثار فشار هوا و همچنین اصل پاسکال توضیح دهید.

وقتی دهانه بطری را با لب‌های خود می‌بندیم و در آن می‌دمیم فشار هوای بالای بطری افزایش می‌یابد. بنابر اصل پاسکال، این افزایش فشار به هر اندازه‌ای که باشد، عیناً به تمام

قسمت‌های مایع و همچنین بطری منتقل می‌شود. در نتیجه آب از نی خارج می‌شود

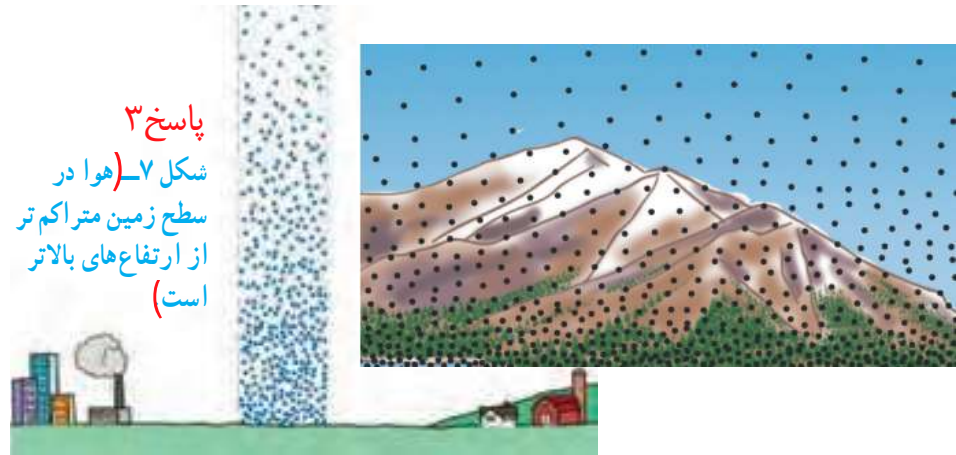
Abedin Tazik

۱. فشار هوا در مناطق کوهستانی و مناطق ساحلی چه فرقی می کند؟ علت چیست؟

۲. یک مثال از اثرهای هوا در زندگی روزمره بنویسید

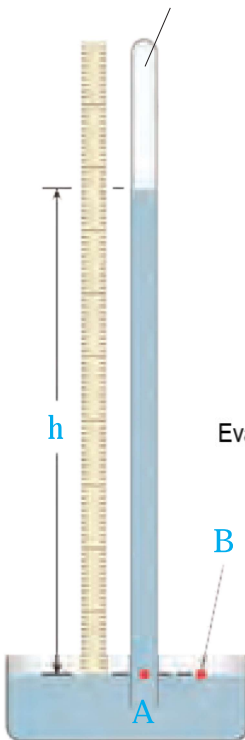
۳. چرا فشار هوا در سطح زمین بیشتر از ارتفاع های بالاتر است؟

اطراف کره زمین و تا ارتفاع صدها کیلومتر بالاتر از سطح زمین، هوا وجود دارد. شکل ۷ یک ستون فرضی از مولکول های هوا را نشان می دهد. ^{پاسخ ۱} هرچه از سطح زمین بالاتر رویم فشار هوا کمتر می شود. به همین دلیل فشار هوا در مناطق کوهستانی کمتر از فشار هوا در مناطق ساحلی است. ^{پاسخ ۲} فشار هوا در زندگی روزمره ما اثرهای فراوانی دارد. برای مثال و تی می خواهید آبمیوه درون یک قوطی را به کمک نی بنوشید از آثار فشار هوا استفاده می کنید.



آیا می دانید

این قسمت تقریباً چیزی وجود ندارد و خلأ است.



با استفاده از این واقعیت که فشار در نقاط م تراز یک مایع یکسان است، می توان فشارسنج ساده ای ساخت که برای اندازه گیری فشار هوا به کار رود. شکل روبه رو یک فشارسنج ساده جیوه ای را نشان می دهد. یک لوله شیشه ای به طول حدود ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متر، که یک سر آن بسته است را انتخاب می کنیم. لوله را پر از جیوه کرده و پس از خارج کردن هوای درون جیوه، با انگشت دهانه آن را می بندیم. سپس آن را وارونه کرده و به طور قائم در یک ظرف جیوه فرو می بریم. با برداشتن انگشت، مشاهده می کنیم که سطح جیوه در لوله تا آنجا پایین می آید که فشار در نقطه A برابر فشار هوا در نقطه B شود. ارتفاع ستون جیوه (h) معیاری از فشار هوا در محل آزمایش است. این ارتفاع در سطح دریا حدود ۷۶ سانتی متر است.

Evangelista Torricelli

توریچلی (۱۶۴۷-۱۶۰۸ میلادی)، فیزیکدان ایتالیایی، نخستین کسی بود که با انجام این آزمایش ساده، نشان داد که هوا فشار دارد. وی همچنین با اندازه گیری ارتفاع ستون جیوه توانست فشار هوا را در کنار دریا و بالای کوه اندازه گیری کند. (هشدار: جیوه و بخار آن سمی است. توصیه می شود این آزمایش فقط در آزمایشگاه و با رعایت استانداردهای لازم انجام شود.)

آزمایش کنید

هدف: بررسی آثار فشار هوا (۲)

وسایل و مواد لازم: بطری شیشه‌ای، درپوش تک سوراخه و درپوش دو سوراخه، قیف و ظرف محتوی آب

روش اجرا:



۱- پیش بینی کنید با ریختن آب درون قیف شکل الف چه اتفاقی می‌افتد. استدلال خود را بیان کنید. **آب به کندی از قیف خارج می‌شود به علت فشار هوای محبوس درون بطری**

۲- اکنون آزمایش کنید. مطابق شکل الف به آرامی آب را درون قیف بریزید. چه اتفاقی می‌افتد؟ به دقت مشاهده کنید و سعی کنید آنچه را که اتفاق می‌افتد توضیح دهید. **آب به کندی وارد بطری می‌شود. هر بار که اندکی از حباب‌های هوا خارج می‌شوند، آب از قیف عبور می‌کند**

۳- اگر به جای درپوش تک سوراخه، از درپوش دوسوراخه استفاده کنیم (شکل ب)، پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد. **آب به راحتی از قیف عبور می‌کند و وارد بطری می‌شود**

۴- آزمایش را به کمک درپوش دوسوراخه انجام دهید و سعی کنید آنچه را که اتفاق می‌افتد توضیح دهید. **آب به راحتی از قیف عبور می‌کند. زیرا هوای درون بطری از سوراخ دیگر درپوش خارج شده و فشار هوا مانع ورود آب نمی‌شود**

فکر کنید



وجه به شکل‌های روبه‌رو سریع‌ترین راه برای خالی کردن یک بطری پلاستیکی که تانیمه از آب پر شده، کدام است؟

در حالت (پ) زیرا با فشردن قسمت بالای بطری و کاهش حجم، فشار هوای محبوس در بالای بطری افزایش می‌یابد و در نتیجه آب سریع‌تر خارج می‌شود. **سوراختی ریز در ته آن است (شکل روبه‌رو). شما چه فکر می‌کنید؟ درست است.**

برای بررسی درستی پاسخ‌های خود، تمامی حالت‌های ذکر شده را آزمایش کنید. **زیرا همزمان با خروج آب از در بطری، مقداری هوا از روزنه وارد بطری می‌شود و کاهش فشار هوا در بالای بطری را جبران می‌کند. در نتیجه آب به صورت لوله‌ای و بدون تلاطم خارج می‌شود**

فعالیت

تغییر حجم حفره سینه که سبب اختلاف فشار هوا در بیرون و درون آن می شود در علوم سال هفتم با نحوه کار شش ها آشنا شدید. همانطور که دیدید آنها شبیه بادکنک، داخل حفره سینه ما پر و خالی می شوند. اما چه چیزی باعث پر و خالی شدن آنها می شود؟ نقش فشار هوا در این خصوص چیست؟ شما می توانید پاسخ این پرسش ها را با ساختن مدلی از شش، مورد بررسی قرار دهید (شکل زیر). هنگام دم، حجم حفره سینه بیشتر شده و فشار هوای درون آن کاهش می یابد. در نتیجه هوای بیرون که فشار بیشتری دارد وارد شش ها می شود در هنگام بازدم، حجم حفره سینه کمتر و فشار هوای درون آن افزایش یافته، سبب خروج هوا می شود



آیا می دانید

یکی از معروفین آزمایش های مربوط به فشار هوا را اوتو فون گریکه، شهردار یکی از شهرهای آلمان و مخترع پمپ خلأ در سال ۱۶۵۴ میلادی انجام داد. فون گریکه دو نیمکره با قطری حدود ۵۰ سانتی متر را، کنار هم گذاشت تا کره ای تشکیل دهند. او اتصال های هوا بندی شده را با یک واشر چرمی آغشته به روغن درست کرد. وقتی با پمپ خلأ کره را از هوا تخلیه کرد، مطابق شکل حتی دو گروه اسب نیز نتوانستند دو نیمکره را از هم جدا کنند!



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

چون چوب اسکی باعث افزایش سطح شده، نیروی وزن روی مساحت بیشتری توزیع می شود و فشار کاهش می یابد.

@nohomi9

۲. چرا ابعاد پنجره هواپیما کوچک تر از پنجره اتوبوس است؟

وقتی هواپیما در ارتفاع بالا در حال پرواز است، فشار هوای بیرون هواپیما به شدت کاهش می یابد در حالی که درون هواپیما، مانند فشار روی زمین تنظیم می شود. در نتیجه برای کاهش اختلاف دو نیرو که از بیرون و درون به شیشه وارد می شود، تنها می توانیم سطح شیشه پنجره را کاهش دهیم. $F = PA$

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

با کاهش عمق آب، فشار ناشی از آب کاهش می یابد. در نتیجه هوای درون بادکنک انبساط می یابد تا فشار هوای درون بادکنک با فشار بیرون برابر شود.

۴. چرا در ته کفش بازیکنان فوتبال، تعدادی گل میخ وجود دارد؟

استفاده از کفش های میخ دار، سبب می شود وزن بازیکن روی سطح کوچک تری توزیع شود. در نتیجه فشار افزایش می یابد و میخ های کف کفش با فشردن و افزایش اصطکاک، سبب می شود بازیکن هنگام دویدن سُر نخورد.

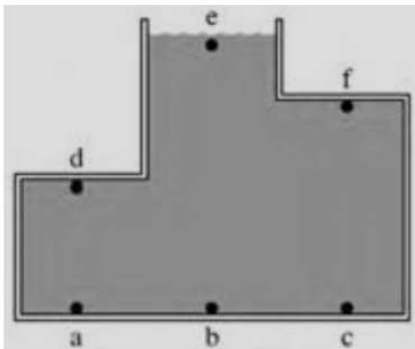
۵. چرا برای اتصال قطعه های چوبی، افزون بر پیچ و مهره، از واشر نیز استفاده می شود؟

نیرویی که مهره به واشر وارد می کند، روی سطح بزرگ تری توزیع می شود. در نتیجه فشار کمتری به چوب وارد شده و احتمال آسیب دیدن چوب کاهش می یابد.

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

با کاهش سطح، فشار بیشتری در محل تماس نوک پونز با چوب وارد می شود. در نتیجه نوک پونز وارد چوب می شود.

مثال: در شکل مقابل فشار وارد شده در هر یک از نقطه ها را از بیشترین تا کمترین مقدار به ترتیب بنویسید.



$$P_a = P_b = P_c > P_d > P_f > P_e$$

مثال: کمترین و بیشترین فشار صندوق روی زمین را حساب کنید.

$$A = 5 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$$

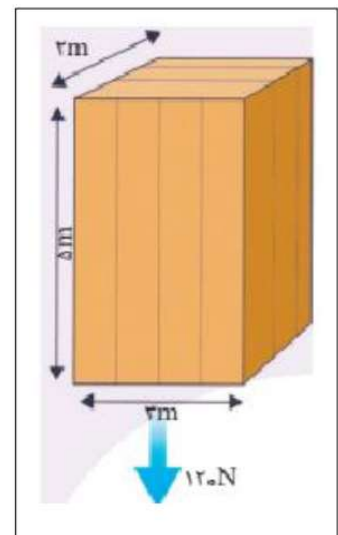
$$p = \frac{F}{A} = \frac{120 \text{ N}}{15 \text{ m}^2} = 8 \text{ Pa}$$

کمترین فشار بر روی سطح بزرگ تر وارد می شود.

$$A = 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$$

$$p = \frac{F}{A} = \frac{120 \text{ N}}{6 \text{ m}^2} = 20 \text{ Pa}$$

بیشترین فشار روی سطح کوچک تر وارد می شود.

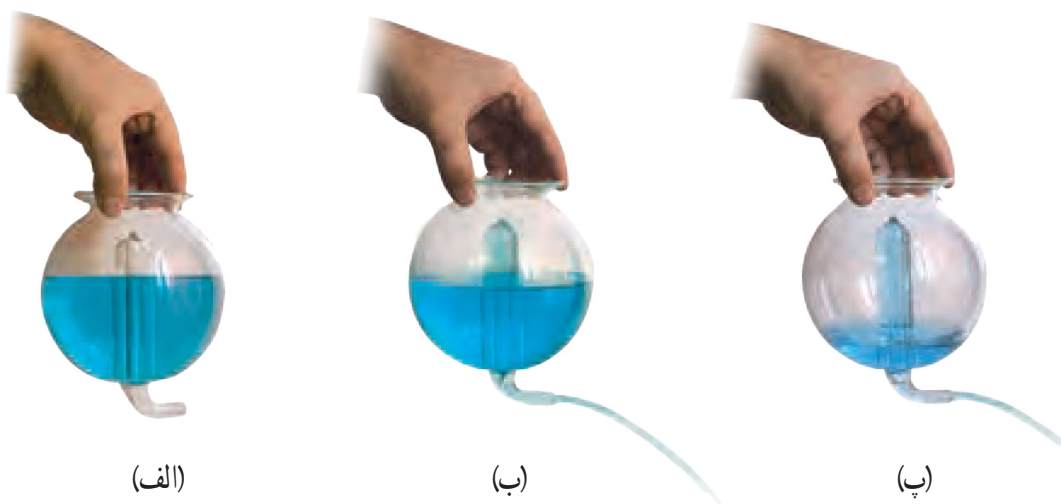


بنوموسی

بنوموسی، سه برادر به نام‌های محمد، احمد و حسن، فرزندان سی‌بن شاکر خوارزمی از برجسته‌ترین دانشمندان و مهندسان ایرانی قرن سوم هجری بودند. این سه برادر در فعالیت‌های علمی با یکدیگر همکاری داشتند و عمده شهرت آنها به سبب فعالیت‌های علمی آنان است. با توجه به دانش و مهارت بنوموسی در علوم مختلف بسیاری از امور ساخت و مهندسی به ایشان سپرده می‌شد که از آن میان توان به حفر برخی از نه‌های بزرگ در نزدیکی بصره اشاره کرد.

آثار متعددی توسط برادران بنوموسی نوشته شده است که می‌توان کتاب **الحیل** را که در زمینه مهندسی مکانیک امروزی است، نام برد. این کتاب در شش فصل از ابزارها و دستگاه‌ها همچون چگالی‌سنج، فواره توربینی، دستگاه خون‌گیری، دستگاه‌های بالابر آب و... سخن می‌گوید. تاریخ‌نویسان داخلی و خارجی در ستایش این کتاب بسیار سخن گفته‌اند.

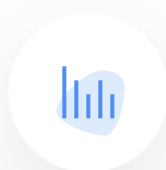
یکی از طرح‌های مکانیکی بنوموسی متعلق به قرن سوم هجری دستگاه ساده‌ای است که کأس العدل نامیده می‌شود. این دستگاه متشکل از جامی است که درون آن لوله نسبتاً باریکی وجود دارد که یک سر لوله در داخل جام قرار گرفته و انتهای دیگر آن از کف جام بیرون آمده است؛ روی این لوله، کلاهکی به صورت لوله معکوس، به عنوان سرپوش قرار گرفته است. کارکرد آن به این صورت است که اگر آب به درون جام ریخته شود، تا زمانی که مایع به لبه بالایی لوله درونی برسد، آبی از آن خارج نمی‌شود (شکل الف). چنانچه مقدار دیگری آب افزوده شود، آب داخل جام از لبه بالایی لوله درونی سرازیر شده و در نتیجه یک جریان دائمی حرکت آب به وجود می‌آید (ل‌های ب و پ). حرکت آب در مسیر بین دو لوله به دلیل اختلاف فشار هوای زیر کلاهک، تولید مکش و فشار جو در لوله درونی ناشی از وزن آب است.





اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد