

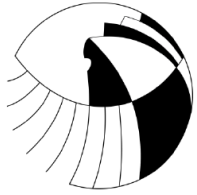


S. Akbarian

# فتار و آتار آن

## فصل ۸





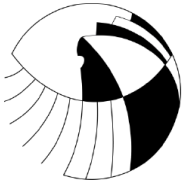
## نیرو و فشار

## جلسه پنجم



۱- مفهوم علمی فشار چیست؟

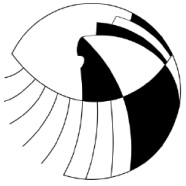
۲- فشار و نیرو چه رابطه ای با هم دارند؟



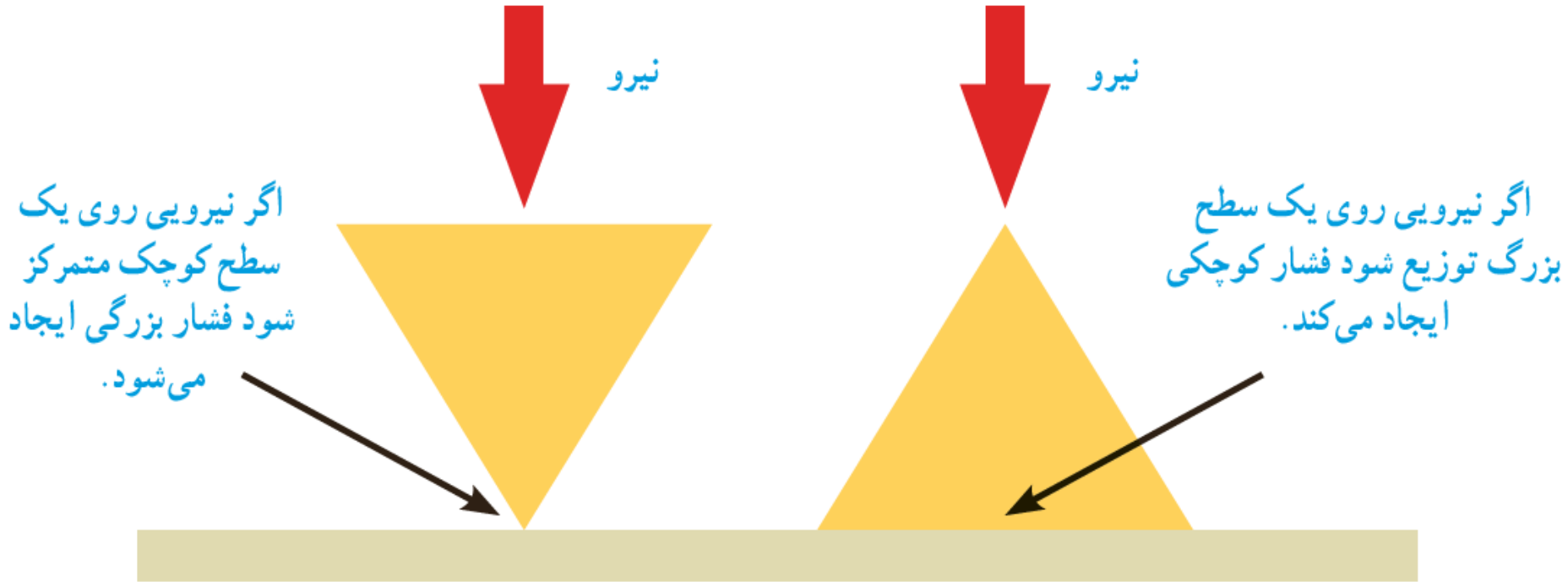
## نیرو و فشار

در علوم فشار را به صورت اندازه نیرو تقسیم بر سطحی که به آن نیرو وارد می شود تعریف می کنند.

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

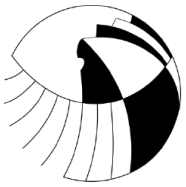


# نیرو و فشار



یکای فشار پاسکال (Pa) است به طوری که هر پاسکال، هم ارز با یک نیوتون بر متر مربع ( $1\text{N/m}^2$ ) است.

$$1 \text{ N/cm}^2 = 10000 \text{ Pa}$$

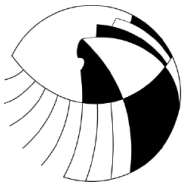


## مثال ۱

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؟



برای آن که با استفاده از چوب اسکی، نیروی وزن روی سطح بزرگتری توزیع می شود و بنابراین فشار کمتر شده و کمتر در برف فرو می رویم.

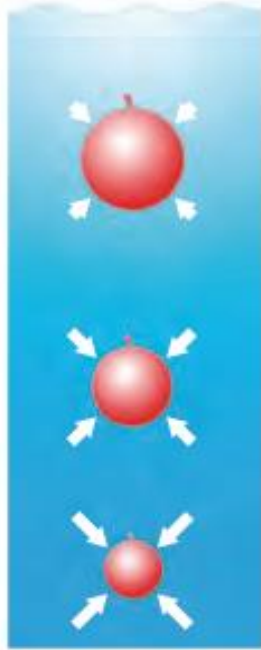
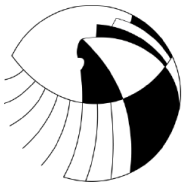


## مثال ۲



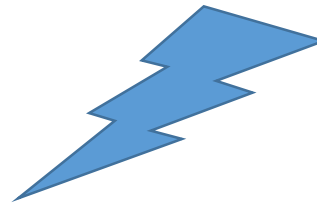
چرا ابعاد پنجره  
هوایما کوچک تر از  
پنجره اتوبوس است؟

با اوج گرفتن هوایما، فشار هوای بیرون به شدت کاهش می یابد و نیروی وارد شده به سطح پنجره هم کم می شود. در درون هوایما، فشار هوا مانند فشار روی زمین است. با توجه به اینکه مقدار نیرویی که از درون و از بیرون به شیشه پنجره وارد می شود تفاوت زیادی دارد برای کاهش این تفاوت، می توان سطح شیشه پنجره را کاهش داد.



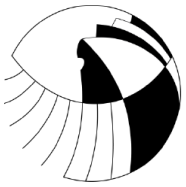
## مثال ۳

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



با افزایش عمق، فشار ناشی از آب زیاد می شود و حجم هوای درون بادکنک کاهش یافته تا فشار هوای درون بادکنک با فشار بیرون برابر شود و با کاهش عمق آب، فشار ناشی از آب کاهش یافته و در نتیجه حجم هوای درون بادکنک افزایش می یابد تا فشار هوای درون بادکنک با فشار بیرون برابر شود.

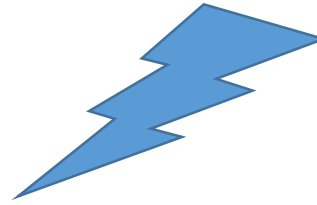




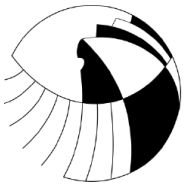
## مثال ۴



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



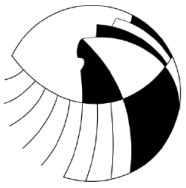
چون باعث می شود وزن بازیکن روی سطح کوچکتری پخش شود. در نتیجه فشار زیاد شده و این گل میخ ها با وارد کردن فشار زیاد روی چمن، دویدن بازیکن را راحت تر می کنند.



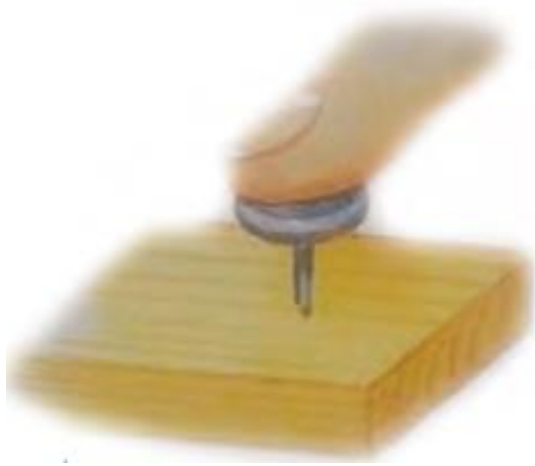
## مثال ۵

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

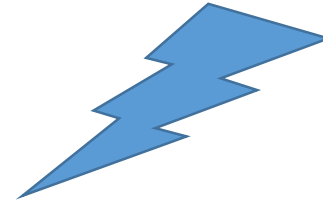
نیرویی که مهره به واشر وارد می کند روی سطح بزرگتری توزیع می شود. در نتیجه فشار کمتری به چوب وارد شده و احتمال آسیب دیدن چوب کاهش می یابد.



## مثال ۶



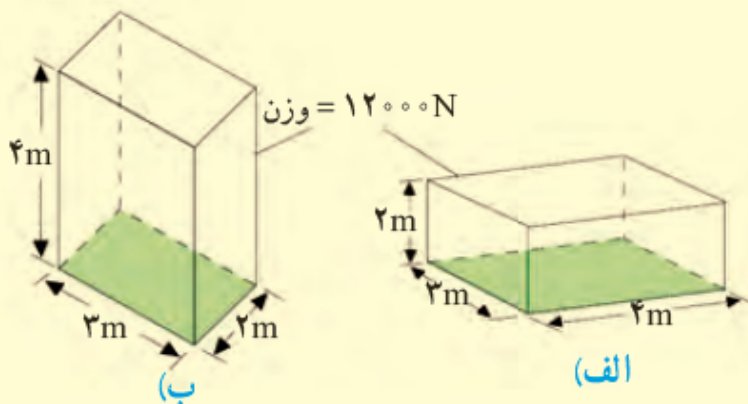
چرا پونز با کمی تلاش درون  
چوب یا دیوار فرو می رود؟



پونز دارای یک سطح پهن است و با افزایش سطح، فشار کمتری به محل  
تماس انگشت با پونز وارد می شود.



مثال:



قطعه‌ای به وزن  $12000$  نیوتون را مطابق شکل‌های الف و ب از دو وجه آن، روی سطح افقی صافی قرار داده‌ایم. فشار وارد شده از طرف قطعه به سطح را در هر یک از دو حالت، به طور جداگانه حساب کنید.

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

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

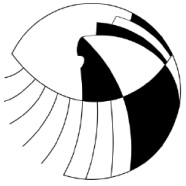
نیروی که قطعه بر سطح زمین وارد می‌کند، برابر وزن قطعه است. بنابراین با توجه به تعریف فشار داریم:

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

به طور مشابه در حالت (ب) داریم:

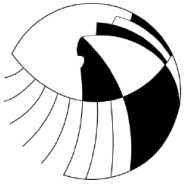
$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} = \frac{12000\text{N}}{6\text{m}^2} = 2000\text{Pa}$$

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



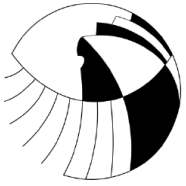
## مثال ۱

مکعبی فلزی به وزن ۴۰ نیوتن بر روی سطحی به مساحت ۵ سانتی متر مربع قرار دارد. فشاری که این مکعب به سطح زیرین خود وارد می کند چند پاسکال است؟



## مثال ۲

جعبه ای به جرم ۳۰۰ کیلوگرم و ابعاد ۲×۴×۶ متر روی زمین قرار دارد. بیشترین و کمترین فشاری که این جعبه به سطح زیرین خود وارد می کند را به دست آورید.



## مثال ۳

شخصی به جرم ۷۰ کیلوگرم بر روی سطح زمین ایستاده است. اگر مساحت یک کفش او ۱۲۰ سانتی متر مربع باشد، این شخص چه فشاری به زمین وارد می کند؟

A vibrant green background featuring a central blackboard with a wooden frame. The blackboard is surrounded by various school supplies: several colored pencils (yellow, green, red, blue), a watercolor palette with yellow, orange, red, and blue colors, a red paperclip, a blue ruler, a black and white soccer ball, a red protractor, and a silver compass. The text "با تشکر از توجه شما" is written in white on the blackboard.

با تشکر از توجه شما

موضوع جلسه بعدی: فشار در مایعات و گازها - اصل پاسکال