

(۱) حالت‌های مختلف ماده: تمام مواد از اتم یا مولکول ساخته شده است. اندازه اتم‌ها حدود ۱ تا چند آنگستروم است. حالت ماده به چگونگی حرکت ذره‌های

سازنده ماده و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

- ✓ جامد: جسم جامد حجم و شکل مشخصی دارد. مولکول‌ها نمی‌توانند آزادانه حرکت کنند و تنها در جای خود حرکت نوسانی بسیار کوچک دارند.
- ❖ جامد بلورین: در یک الگوی سه بعدی تکرار شونده از واحدهای منظم ساخته می‌شود و از سرد کردن آهسته مایعات بدست می‌آید. (فلزها، نمک، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی).
- ❖ جامد بی‌شکل (آمورف): مولکول‌های این جامد در طرح منظمی کنار هم قرار ندارند و از سرد کردن سریع مایع بدست می‌آید. (شیشه، قیر، پلاستیک و ...)
- ✓ مایع: مولکول‌های آن نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارد و مولکول‌ها به راحتی به اطراف حرکت می‌کنند و روی هم می‌لغزند. مایع به راحتی جاری و به شکل ظرف در می‌آید. فاصله ذرات مایع و جامد یکسان و حدود ۱ آنگستروم است.
- ❖ پخش: با ریختن جوهر در آب، کل آن رنگی می‌شود. به فرآیند پراکنده شدن جوهر در آب، پخش می‌گویند و نشان دهنده حرکت نامنظم مولکول‌های آب است. فرآیند پخش در گازها سریعتر از مایع‌ها است.
- ✓ گاز: مولکول‌ها می‌توانند آزادانه حرکت کنند و فاصله مولکول‌ها از هم نسبت به جامد و مایع خیلی بیشتر است. همچنین تراکم پذیری بالایی دارند. فاصله ذرات حدود ۳۵ آنگستروم است.

(۲) نیروهای بین مولکولی: نیروهای بین مولکولی کوتاه برد و به فاصله وابسته است. اگر فاصله از حد معینی کمتر باشد یکدیگر را می‌رانند (متراکم کردن آب)

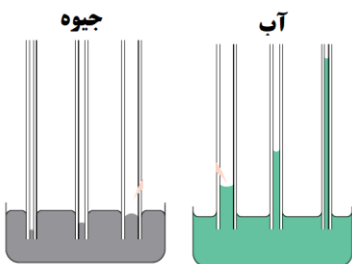
و اگر از حد معینی بیشتر باشد همدیگر را جذب می‌کنند (قطره آویزان از درخت). اگر فاصله خیلی زیاد باشد مقدار آن قابل صرف نظر کردن است.

- ✓ **نیروی هم‌چسبی:** به نیروی جاذبه بین مولکولی گفته می‌شود. کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است. راه رفتن حشره روی آب، تشکیل حباب، کروی بودن قطره آب هنگام سقوط مثال‌هایی از وجود کشش سطحی هستند.
- ✓ **نیروی دگرچسبی:** هنگامی که دو ماده مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند، جاذبه‌ای بین مولکول‌ها ظاهر می‌شود که به آن نیروی دگرچسبی می‌گویند.
- ✓ در هم‌چسبی، جاذبه بین مولکول‌های همسان و در دگرچسبی، جاذبه بین مولکول‌های ناهمسان است.
- ✓ وقتی مایعی با جامدی در تماس است: ۱. اگر دگرچسبی بیشتر از هم‌چسبی باشد، مایع جامد را خیس می‌کند (ترشوندگی)، ۲. اگر هم‌چسبی بیشتر از دگرچسبی باشد، مایع جامد را تر نمی‌کند و به صورت قطره روی جامد باقی می‌ماند.

✓ **اثر مویبندی:** لوله‌هایی که قطر داخلی آن‌ها حدود یک دهم میلیمتر است لوله مویبند می‌گویند.

✓ نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب و شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی است. در نتیجه، آب در لوله بالا می‌رود و فرورفتگی در سطح ایجاد می‌شود.

✓ نیروی دگرچسبی مولکول‌های جیوه و شیشه کمتر از نیروی هم‌چسبی است. در نتیجه، جیوه در لوله پایین می‌رود و برآمدگی در سطح ایجاد می‌شود.



✓ هر چقدر قطر لوله مویبند کمتر باشد، فاصله ارتفاع لوله مویبند از سطح مایع بیشتر خواهد شد.

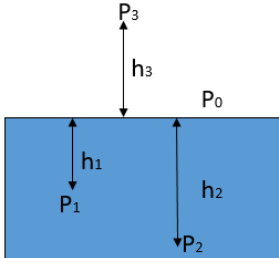
✓ در لوله مویبند بالا رفتن آب تا زمانی ادامه می‌یابد که نیروی دگرچسبی و وزن آب بالا آمده باهم برابر شوند.

(۳) فشار در شاره‌ها: در یک شاره (مایع یا گاز) ساکن چون مولکول‌های آن در حال حرکت هستند، به هر سطحی که با آن در تماس است، نیروی عمودی وارد

می‌کند.

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow Pa = N/m^2$$

✓ فشار: اندازه نیرویی است که به طور عمودی بر واحد سطح وارد می‌شود (یکای آن پاسکال است)



$$P_1 = \rho_w g h_1$$

❖ فشار ناشی از مایع در عمق h_1 :

$$P_1 = P_0 + \rho_w g h_1$$

❖ فشار کل در عمق h_1 :

$$P_2 - P_1 = \rho_w g (h_2 - h_1)$$

❖ اختلاف فشار h_1 و h_2 :

$$P_3 = P_0 - \rho_{Air} g h_3$$

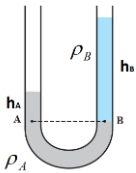
❖ فشار جو در ارتفاع h_3 نسبت به سطح دریای آزاد (با فرض ثابت بودن چگالی):

❖ با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش می‌یابد. برای همین رابطه بالا فشار هوا را به صورت دقیق نمی‌دهد.

$$P_0 = 10^5 Pa = 1 atm$$

❖ فشار در سطح دریای آزاد برابر است با:

✓ فشار در لوله‌های U شکل: نقطه A و B هم‌تراز هستند، بنابراین فشار یکسان است.

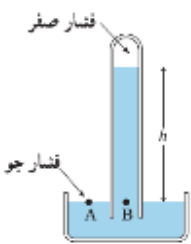


$$P_0 + \rho_A g h_A = P_0 + \rho_B g h_B \rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B$$

در نتیجه داریم:

❖ مایعی که چگالی آن کمتر است بالاتر از مایع دیگر قرار می‌گیرد.

✓ فشار سنج هوا (بارومتر): وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار جو است و مایع استفاده شده در آن جیوه است.

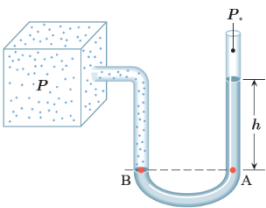


$$P_A = P_B \rightarrow P_0 = 0 + \rho g h \rightarrow P_0 = \rho g h$$

❖ در سطح دریای آزاد ارتفاع آن حدود ۷۶۰ میلی‌متر است. برای همین فشار را برحسب میلی‌متر جیوه (mmHg) یا سانتیمتر

جیوه (cmHg) هم بیان می‌کنند.

✓ فشار سنج شاره‌ها (مانومتر): وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار یک شاره محصور است.



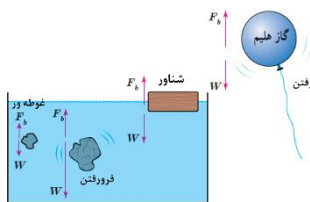
$$P_A = P_B \rightarrow P = P_0 + \rho g h \rightarrow P - P_0 = \rho g h$$

❖ در این رابطه P را فشار مطلق می‌گویند و $P - P_0$ فشار پیمانه‌ای نام دارد.

❖ اگر فشار شاره بیشتر از فشار جو باشد، فشار پیمانه‌ای مثبت است، و اگر فشار جو بیشتر از فشار شاره باشد، آنگاه فشار

پیمانه‌ای منفی خواهد شد.

(۴) شناوری:



✓ اصل ارشمیدس: وقتی تمام یا قسمتی از یک جسم در شاره‌ای فرو رود، شاره نیرویی بالاسو به آن وارد می‌کند که

با وزن شاره جابه‌جا شده توسط جسم برابر است. به این نیرو، نیروی شناوری می‌گویند.

(۵) اصل برنولی: با افزایش تندی شاره، فشار داخل شاره کاهش می‌یابد.



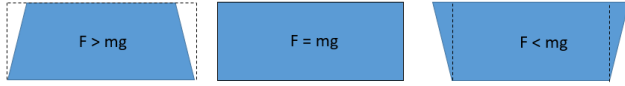
$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{AL}{\Delta t} = Av$$

✓ آهنگ شارش حجمی شاره: برابر است با

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

✓ معادله پیوستگی برای شاره تراکم‌ناپذیر:

✓ کاربردهای اصل برنولی: بررسی نیروی وارد بر بال هواپیما، حرکت کات‌دار توپ فوتبال، افشانه عطر، دمیدن بالای یک کاغذ، بیشتر بالا آمدن ارتفاع موج آب در روزهایی که باد می‌وزد، بالا آمدن چادر کامیون هنگام حرکت و ... از مثال‌های اصل برنولی است.



نکته ۱: نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند همیشه برابر وزن مایع نیست.

$$F = PA = \rho ghA$$

نکته ۲: ویژگی فیزیکی مواد مثل: رنگ، نقطه ذوب و انجماد، رسانندگی و ... با کوچک شدن ابعاد تغییری نمی‌کند. اما اگر در حد نانو تغییر کند ویژگی فیزیکی مواد بلافاصله تغییر می‌کند. (نانومواد به ذرات در مقیاس ۱ تا ۱۰۰ نانو می‌گویند).

نکته ۳: پلاسما حالت چهارم ماده است. اگر گازی تا دمای خیلی زیاد گرم شود، یک یا چند الکترون از هر اتم آزاد می‌شود. در نتیجه ماده‌ای شامل الکترون‌های آزاد، یون‌ها و اتم‌های خنثی خواهیم داشت. به این حالت ماده پلاسما می‌گویند. مثل: نور لامپ مهتابی، خورشید، ستارگان، آذرخش، شفق‌های قطبی و شعله‌های آتش.

مدرس: دکتر خیراندیش

وبسایت: AsefKheirandish.ir

واتساپ: ۰۹۰۱۶۷۱۳۸۶۵

اینستاگرام: [@Fisica.insta](https://www.instagram.com/Fisica.insta)

شماره تماس: ۰۹۰۱۶۷۱۳۸۶۵

کلاس‌های خصوصی و نیمه خصوصی به صورت حضوری و آنلاین برگزار می‌شود.