

به نام خدا

جزوه فصل دوم فیزیک دهم تجربی (ویژگی های فیزیکی مواد)

حالت (فاز) ماده

بسته به اندازه نیروی بین ذرات تشکیل دهنده ماده (اتم ها و مولکول ها) و چگونگی حرکت آن ها، مواد در چهار حالت جامد، مایع، گاز و پلاسما وجود دارند.

نیروی چسبندگی

نیروی جاذبه بین مولکول های همان ماده را نیروی چسبندگی می نامند.

نیروی دگرچسبی

نیروی جاذبه بین مولکول های دو ماده مختلف که با هم در تماس اند، نیروی دگرچسبی می گویند.

کشش سطحی

کشش سطحی مثل یک پرده کشیده شده روی سطح مایع عمل می کند.

ترشوندگی

ترشوندگی به نیروی دگرچسبی بین مولکول های دو ماده مختلف که با هم در تماس اند، بستگی دارد.

فشار

برآیند نیروی عمودی وارد بر یک سطح را فشار می گوئیم که کمیتی نرده ای (اسکالر) است.

$$P = \frac{F_{\perp}}{A}$$

فشار جسم جامد

برای یک جسم جامد:

$$P = \frac{F_N}{A} = \frac{mg}{A}$$

فشار مایعات (هیدروستاتیک)

فشار ناشی از مایع

فشار ناشی از مایع با چگالی ρ در عمق h از سطح آزاد آن برابر است با:

$$P = \rho gh$$

فشار کل در عمق h

با توجه به وجود فشار هوا ($P.$) در اطراف زمین که به تمام اجسام وارد می‌شود، فشار کل در یک نقطه در مایع برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P. + P_{\text{مایع}} = P. + \rho gh$$

(طبق رابطه‌ی فوق، فشار در یک نقطه از مایع فقط به **عمق** نسبت به سطح آزاد مایع بستگی دارد.)

نیروی وارد بر سطح تحت فشار

اگر فشار روی سطحی برابر P باشد، نیروی وارد بر سطح برابر است با:

$$F = PA$$

تعادل مایع‌های مخلوط‌نشدنی

اگر در ظرف چند مایع مخلوط‌نشدنی بریزیم، پس از تعادل، چند لایه تشکیل می‌شود؛ مایعی با **چگالی بیشتر** در پایین و به ترتیب لایه‌های بالاتر چگالی کمتری دارند.

لوله U (تعادل مایعات در لوله)

برای حل مسئله‌های مربوط به تعادل مایعات در لوله‌های U، در پایین‌ترین فصل مشترک مایع‌ها یک خط افقی رسم می‌کنیم؛ از آن‌جا که این نقاط در یک خط هم‌تراز قرار دارند، فشار آن‌ها برابر است:

$$P_M = P_N \Rightarrow P. + \rho_{\lambda} g h_{\lambda} = P. + \rho_{\gamma} g h_{\gamma} \Rightarrow \rho_{\lambda} h_{\lambda} = \rho_{\gamma} h_{\gamma} \Rightarrow \frac{\rho_{\lambda}}{\rho_{\gamma}} = \frac{h_{\gamma}}{h_{\lambda}}$$

فشارسنج‌ها

فشارسنج هوا (بارومتر)

بارومتر وسیله‌ای ساده برای اندازه‌گیری فشار جو به کار می‌رود.

$$P_{\lambda} = P_{\gamma} \Rightarrow P. = \rho g h$$

فشارسنج گازها (مانومتر)

مانومتر وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری فشار گاز و شاره‌های محبوس در مخازن استفاده می‌شود.

$$P_A = P_B = P.$$

$$P_A = P_{\text{جگ}} + \rho g h = P. \Rightarrow P_{\text{جگ}} = P. - \rho g h$$

نکته:

بیشترین فشاری که یک جسم جامد به سطح زیرین خود وارد می‌کند، زمانی است که روی کوچکترین سطح خود قرار داشته باشد.

و کمترین فشاری که یک جسم جامد به سطح زیرین خود وارد می‌کند، زمانی است که روی بزرگترین سطح خود قرار داشته باشد.

$$P_{\text{max}} (A_{\text{min}}) \text{ زمانی است که روی کوچکترین سطح خود باشد}$$

$(A_{\max})$ زمانی است که روی بزرگترین سطح خود باشد $P_{\min}$

نکته:

اگر به یکی از شاخه‌های لوله U شکل که درون آن مقداری مایع است، مایع دیگری اضافه کنیم، اختلاف سطح مایع اضافه شده در دو شاخه برابر است.

نکته:

سانتی متر جیوه، یکی دیگر از یکاهای فشار است و برای تبدیل فشار یک مایع از یکا پاسکال به سانتی متر جیوه، کافی است فشار آن مایع را با فشار معادل ستون جیوه مساوی قرار دهیم.

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{ستون جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}$$

نکته:

اگر نیروی دگرچسبی بیشتر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع درون لوله موئین بالاتر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد.

نکته:

چنانچه در ظرفی چند مایع مخلوط‌نشده ریخته شده باشند، فشار ناشی از آن‌ها که بر کف ظرف وارد می‌شود، حاصل جمع فشار تک تک مایعات است.

نیروی شناوری

به جسم‌های درون یک شاره یا غوطه‌ور در آن و یا شناور بر سطح آن همواره نیروی خالصی به نام **نیروی شناوری** از طرف شاره وارد می‌شود.

اصل برنولی

در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

آهنگ شارش حجمی

نسبت حجم شارۀ جابه‌جا شده در یک لوله به زمان جابه‌جایی را **آهنگ شارش حجمی شارۀ** می‌نامیم.

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = \frac{\text{حجم شارۀ جابه‌جا شده}}{\text{زمان}} = \frac{AL}{t} = Av$$

- A : مساحت مقطع لوله
- v : تندی شارۀ

معادلۀ پیوستگی

در حالت پایدار، جرم (حجم) شارۀ‌ای که در مدت زمان یکسان از هر مقطعی از لوله عبور می‌کند یکسان است.

$$A_1 \text{ حجم گذرنده از مقطع } A_1 = A_2 \text{ حجم گذرنده از مقطع } A_2 \Rightarrow A_1 v_1 t = A_2 v_2 t \Rightarrow A_1 v_1 = A_2 v_2$$

که در آن v_1 تندی شارۀ هنگام عبور از مقطع A_1 و v_2 تندی شارۀ هنگام عبور از مقطع A_2 است.

نکته:

به‌طور کلی در مسیر حرکت یکنواخت و لایه‌ای یک شارۀ در لوله‌ای با سطح مقطع متغیر، با افزایش مساحت مقطع، فشار افزایش و تندی شارۀ کاهش می‌یابد (و برعکس).